Untersuchungen zur Stratigraphie und Fazies des Oberen Jura im westlichen Wiehengebirge

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Hans Gerhardy

aus Braunschweig

1965

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544314_0031

Untersuchungen zur Stratigraphie und Fazies des Oberen Jura im westlichen Wiehengebirge

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der Georg-August-Universität zu Göttingen

Vorgelegt
von

Hans Gerhardy
aus
Braunschweig
1965

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN

D 7

Referent: Professor Dr.Dr. h. c. E. BEDERKE

Korreferent: Professor Dr. J. ZEMANN

Tag der mündlichen Prüfung: 25. Februar 1965

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einführung	1
A. Lage des Arbeitsgebietes	1
B. Aufgabenstellung	2
C. Aufschlußbedingungen	2
D. Wichtige geologische Grundlagen	3
II. Stratigraphie	4
A. Dogger	4
B. Heersumer Schichten	9
1. Grenzziehung	9
2. Aufschlüsse	10
3. Mikroskopische Untersuchungen	12
4. Zusammenfassung	13
C. Wiehengebirgsquarzit	14
1. Grenzziehung	14
2. Aufschlüsse	15
3. Mikroskopische Untersuchungen	17
4. Aufarbeitungshorizont an der Basis des Wiehengebirgsquarzits	18
5. Zusammenfassung	18
D. Unterer Kimeridge	20
1. Grenzziehung	20
2. Mergelkalk	21
3. Grenzsandstein i.w.S.	21
4. Kalkige Dachregion	25
5. Protocardia-Bank	25
6. Sandtonkomplex	26
E. Mittlerer Kimeridge	28
1. Grenzziehung	28
2. Stollenbank	29
3. Dachbank	31
4. Romanzementmergel und Knollenkalk im E	32
5. Emersionsfläche und der Hiatus über der Stollenbank	33
6. Brennbank	34
7. Zwischenbank	34
8. Hauptton mit "Wehrendorfer Sandstein"	35
9. Ballersteinbank	36
10. Virgulabänke	39

Seite

F. Oberer Kimeridge 42

1. Grenzziehung 42
2. Zementstein 43
3. Dachserie 43
4. Sandige Unterregion 44

G. Gigas-Schichten 47
1. Grenzziehung 47
2. Tonig-kalkige Oberregion 49
3. Gravesienkalke 51
4. Corbulabänke 53
5. Zur Abgrenzung der Gigas-Schichten gegen die Eimbeckhäuser Plattenkalke 54

H. Quartär 55

III. Tektonik 57

A. Regional-tektonischer Überblick 57
B. Tektonische Beobachtungen im Arbeitsgebiet 58

IV. Zur Mikrofauna des Malm aus dem Wiehengebirge 60

Zusammenfassung 67
Abbildungen
Literaturverzeichnis

Anlagen:

Lithologisch-mikropaläontologisch eingestufte Profile des Malm aus dem Wiehengebirge Tafel 1

Gliederung des Kimeridge Tafel 2

Mikrofauna aus dem Malm Tafel 3

Profilbeschreibungen

Aufschlußkarte

V o r w o r t

Die Anregung zu vorliegender Arbeit gab mir mein hochverehrter Lehrer, Herr Professor Dr.Dr.h.c. E. BEDERKE. Für sein stetes Interesse am Fortgang der Untersuchungen und die laufende Unterstützung möchte ich ihm herzlich danken.

Zu Dank verpflichtet bin ich auch Herrn Professor Dr. A. SEILACHER für Hinweise und wertvolle Ratschläge und gemeinsame Geländebegehungen.

Herrn Dr. K.D. MEISCHNER schulde ich für die stets hilfreiche und intensive Betreuung bei den Untersuchungen im Gelände und bei der Fertigstellung der Arbeit meinen besonders herzlichen Dank.

Herr Dr. K. FIGGE und Herr Dr. J. REMANE waren jederzeit bereit, mir durch wissenschaftliche und praktische Ratschläge und durch gemeinsame Geländebegehungen weiterzuhelfen. Den beiden Herren sage ich dafür meinen herzlichen Dank.

Besonderer Dank gilt den Herren Professor Dr. W. SCHOTT und Dr. F. PREUL für die Diskussion mancher wertvoller Themen und den Einblick in Unterlagen des Nieders. Landesamtes für Bodenforschung, Hannover.

Bei der Auswertung der Mikrofaunen unterstützten mich die Herren Professor Dr. H. HILTERMANN, Dr. F. GRAMANN, Dr. K. MÄDLER und Dr. H. MALZ, Hannover und Frankfurt. Sie gaben mir viele Anregungen und stellten hilfsbereit wichtiges Vergleichsmaterial zur Verfügung. Herr Dr. R. JORDAN, Hannover, bestimmte mir freundlicherweise schlechterhaltene Ammonitenfaunen aus dem Dogger. Allen Herren möchte ich dafür meinen herzlichen Dank aussprechen.

Bei der wissenschaftlichen Bearbeitung zahlreicher Dünnschliffe von Gesteinsproben aus dem Oxford und Kimeridge beriet mich Herr Dr. H.E. USDOWSKI vom Mineralogischen Institut der Universität Göttingen, dem ich dafür besonderen Dank schulde.

Nicht zuletzt danke ich allen jenen Angehörigen und Kommilitonen des Institutes, die durch ihren Rat und ihre Hilfe den Fortgang der Arbeit förderten.

Einführung

Lage des Arbeitsgebietes

s Untersuchungsgebiet liegt im westlichen Wiehengebirge im Malm des ßtischblattes Ostercappeln (3615) und überlappt im Osten wie im sten auf kurze Entfernung die Meßtischblätter Levern (3616) und lle (3614). Während es im Osten durch das große Bad Essener Quertal t der Straße von Bad Essen nach Melle begrenzt wird, findet es im sten durch eine große Querstörung seinen wohlbegründeten Abschluß.

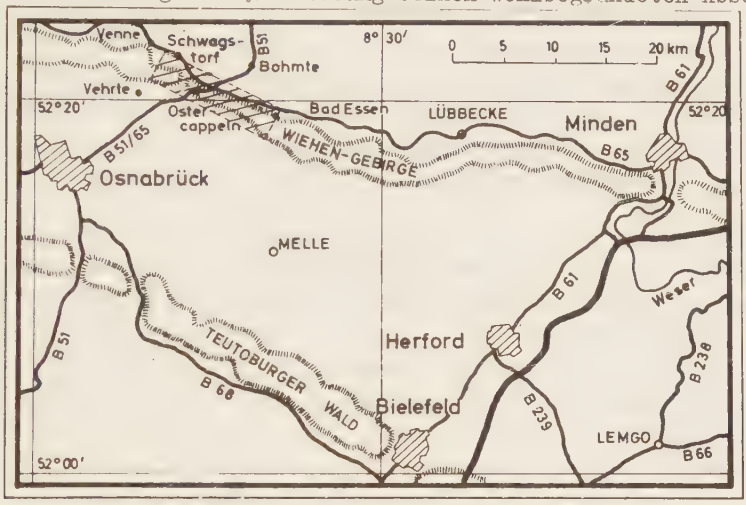


Abb.1 Lage des Arbeitsgebietes

r fast allgemein mit Wald bedeckte Kamm des Wiehengebirges mit inen ausstreichenden Schichten von den Heersumer Schichten bis zu n Gigas-Schichten war Hauptgegenstand der Untersuchungen. Er ist zwar n mehrere nach Osten wachsende Rücken gegliedert, die als Eggen beeichnet werden (Venner Egge 157,5 m; Ostercappelner Egge 146,6 m; hmaler Berg-Stirper Berg-Westerberg 154,0 m; Osterberg-Sonnenbrink 77,4 m), stellt sich aber dem Beschauer aus der Ebene als ein eschlossenes Ganzes dar, das nur von z.T. tief eingeschnittenen älern unterbrochen wird. Während im allgemeinen der Bergrücken nur enig erschlossen und kaum besiedelt ist, bildet die Ostercappelner gge mit dem Dorf Ostercappeln eine Ausnahme. Überragt vom Kapellenberg, eherrscht es die beiden Durchbruchtäler, einmal das Tal des Lecker ihlenbaches mit den Bundesstraßen 51 + 65, zum anderen das von rebsburg bei Schwagstorf mit dem großen Bahneinschnitt, wo ein von en Heersumer Schichten bis zu den Gigas-Schichten reichendes Profil ufgeschlossen ist, das seinesgleichen erst im Porta-Profil von Minden n der Weser wiederfindet.

B. Aufgabenstellung

Nach der ersten geologischen Bestandsaufnahme im Rahmen einer Diplomkartierung erwies sich die seit IMEYER (1926) allgemein gebräuchliche vergleichend-stratigraphische Gliederung auf überwiegend lithologischer Grundlage bald als unbrauchbar, da nach der feinstratigraphischen Bearbeitung aller vorhandenen Profile die Parallelisierung der Schichten im Sinne IMEYERs erhebliche Schwierigkeiten bereitete.

So war ich gezwungen, die mikropalaeontologische Gliederung des Mittleren Malm von G. SCHMIDT (1955) aus dem hannoverschen Bergland auch auf diesen westlichen Teil des Wiehengebirges zu übertragen. Zugleich mußte überprüft werden, wie weit die Ostracoden auch eine Gliederung der faziell abweichenden Gesteinsserien des Malm in der Randfazies ermöglichten, nachdem sie sich in der Beckenfazies als brauchbare Leitfossilien erwiesen haben.

Daher konnte bei der ständig wechselnden Fazies der einzelnen Schichten, oft kompliziert durch tektonischen Versatz, eine saubere stratigraphische Einordnung und Parallelisierung auch der kleinsten Aufschlüsse nur durch gleichzeitige Auswertung der Mikro- und Makrofauna sowie der lithologisch-petrographischen Merkmale erreicht werden.

C. Aufschlußbedingungen

Die feinstratigraphische Bearbeitung wurde nur durch die relativ günstigen Aufschlußverhältnisse ermöglicht. Zuerst ist das große Schwagstorfer Profil Nr. 6 (Tafel 1) im Bahneinschnitt zu nennen, daneben dann die vielen, zwar oft stark verfallenen Steinbrüche. Durch diese Aufschlüsse war zunächst ein grobes Gerüst der geologischen Verhältnisse im Gebiet gegeben.

Hinzu kam, daß die im Gebirge ausstreichenden Schichten in vielen kleinen Kuhlen von privaten Anliegern früher abgebaut wurden oder von mir unter einer dünnen Quartärdecke freigeschürft werden konnten. Dagegen wurde die Geländearbeit sehr erschwert am Nord- und Südhang des Gebirges, wo bis zu 6 m mächtige Lößlehmschichten selbst das vielfach stärkere Relief der Heersumer Schichten, des Wiehengebirgsquarzites und der Gigas-Schichten ausgeglichen haben.

. Wichtige geologische Grundlagen

eit über 150 Jahren haben sich zahlreiche Geologen um die Lösung er geologischen Probleme des Weser-Wiehengebirges bemüht. Besonders as große Porta-Profil ist Ausgangspunkt klassischer geologischer tudien gewesen. Die erste orographische und geognostische Übersicht at J.F.L. HAUSMANN (1824) gegeben. Schon 1836 folgte eine Beschrei- ung der "Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges" durch .A. ROEMER und 1837 die palaeontologische Abhandlung von DUNKER & DCH. 1857 erschien die erste Monographie über die jurassische Weser- ette von F. ROEMER.

uf diesen Untersuchungen aufbauend, folgten dann die Arbeit . SEEBACHs (1864), die palaeontologisch orientierten, nicht immer enauen Schriften von D.BRAUNS (1869-1873) und die sehr ins Detail ehenden Lokalstudien TRENKNERs (1870-1881).

ach 1900 setzte dann die stratigraphische Erforschung von Göttingen us mit mehreren Dissertationen ein, von denen besonders die Studien on W. LOHMANN (1909-1910) über das westliche Wiehengebirge zu nennen ind, die eine weitgehende Klärung der schwierigen Stratigraphie an- ahnten. Kurz darauf folgten eingehende, sich auf palaeontologische ntersuchungen stützende Bearbeitungen von K. v. SEE (1910) und . LOEWE (1912). Die palaeontologische Einstufung der einzelnen chichten in die Zonengliederung des nordwesteuropäischen Oberjuras urde 1914 von H. SALFELD vorgenommen.

um ersten Mal hat IMEYER (1926) in Anlehnung an das Porta-Profil ine vergleichend-stratigraphische Untersuchung der Faziesverhältnisse es Oberen Jura im Wiehengebirge und Teutoburger Wald mit genaueren rofilbeschreibungen durchgeführt. Seiner Auffassung und stratigraphi- chen Gliederung nach vorwiegend lithologischen Gesichtspunkten schlos- en sich später SCHOTT (1930) und dann KLÜPFEL (1931) im wesentlichen n, der an Hand einer großen Profilsammlung die im Porta-Profil gewonne- ie Gliederung des Kimeridge auf Grund der Literatur mit der des Süntels nd Wiehengebirges bankweise verglich.

rst 1955 schließlich versuchte G. SCHMIDT in einer Göttinger Disser- ation, ausgehend von der Geländeaufnahme, unter Auswertung der akrofaunen und lithologischen Merkmale eine für das hannoversche Berg- and allgemein gültige mikropalaeontologische Gliederung vorzunehmen, as zu einer beträchtlichen Revision der seit IMEYER (1926) gebräuch- ichen stratigraphischen Grenzen besonders im westlichen Wiehengebirge ührte.

eit 1959 liegt eine unveröffentlichte Diplomkartierung des westlich nschließenden Meßtischblattes Rulle Nr. 3614 von H. KLASSEN, Universi- tät Hamburg, vor. Das Meßtischblatt Ostercappeln Nr. 3614 wurde von mir 1964 kartiert.

II. Stratigraphie

A. Dogger

Die Schichten des Doggers bauen den Südhang und das südliche Vorland des Wiehengebirges auf, die aber durchweg unter einer mächtigen quartären Lößlehmdecke verborgen und nur an wenigen Stellen im Arbeitsgebi aufgeschlossen sind. Dazu erschwert die wechselnde Fazies und das seltene Vorkommen von Ammoniten die Abgrenzung der einzelnen Zonen, die bald in mehr toniger, bald in mehr sandiger Entwicklung auftreten. Wie schon STEUER (1897: 42) richtig erkannte, ist der Sandgehalt des "Cornbrash" eine nur regional auftretende Faziesvertretung. Weder die Bildung von Kalksandsteinen und Geodenlagen noch das Vorkommen faziesabhängiger Zweischaler wie Pseudomonotis echinata SOW. oder Ostrea knorri VOLTZ etc. kann eine sichere stratigraphische Gliederung begrün den, deshalb ist auch auf der Geologischen Karte der Dogger ungegliedert ausgeschieden worden ohne Abgrenzung zum Liegenden.

Die neuen Ammonitenfunde, deren Bestimmung Dr. R. JORDAN, Hannover, freundlicherweise übernahm, erlauben jedoch eine Einstufung einzelner Schichten des Doggers auf lokal begrenztem Raum und geben zugleich ei ungefähren Einblick in die fazielle Ausbildung des Doggers im westlic Teil des Wiehengebirges.

1. Sonninienschichten

Die stratigraphisch ältesten Schichten sind in einer Ziegeleitongrube auf dem Wehrendorfer Berg (RW =34/52770; HW = 57/98330) aufgeschloss Hier stehen schwarz-blaue, schichtig-bröckelige Tone an mit wechselnd Sandgehalt und zahlreichen bis zu kopfgroßen Toneisensteingeoden. Die westliche Grubenwand zeigt linsenförmige Einschaltungen von bis zu 20 cm mächtigen, härteren, tonigen Sandsteinbänken. Aus den sich scheinbar widersprechenden Schilderungen von LOHMANN (1909: 44) und KUMM (1952: 410) geht schon hervor, daß die Aufschlußverhältnisse sta gewechselt haben und infolge durchstreichender Störungen auch die jeweils aufgeschlossenen Schichten andere sind. Zahlreiche Schichtmessu gen mit einem wechselnden Nordfallen einzelner großer Schichtpakete von 25-40° zeigen eine stark gestörte Lagerung besonders des östlich Grubenteils an. Die palaeontologischen Untersuchungen sind einmal dur die Faunenarmut, dann auch durch die Abbauverfahren sehr erschwert, da jeweils große Teile der Wand losgeschossen werden. Trotz ständiger Beobachtung der Grube während der Kartierung sind aus dem in großer Menge anfallendem Abbaumaterial nur mehrere Bruchstücke von verkieste großen Exemplaren von Sonninia cf. stephani (BUCKMAN) mit einem Durch messer von 20 cm gefunden worden, daneben mehrere Gresslya sp. Danach können die Schichten mit einiger Sicherheit den "Sonninienschichten"

zugeordnet werden, und zwar von der sowerbyi-Zone bis zum unteren Teil der humphriesianum-Zone, Dogger γ - δ 1a.

2. Coronaten-Schichten

Etwa 100 m südlich der Abzweigung des Fahrweges nach Schledehausen von der Landstraße Bad Essen nach Melle westlich der Villa "Charlotte" (RW = 34/54160; HW = 57/97380) sind im Herbst 1963 kurzfristig bei Kanalisationsarbeiten die hangenden Schichten mit schwarzgrauen, schichtig-plattigen Tonen und Toneisensteingeoden freigelegt worden. Während die Begleitfauna nur spärlich vertreten gewesen ist, habe ich in stark eisenreichen Geodenlagen große Exemplare von Stephanoceras zieteni (QUENSTEDT) gefunden, jedoch oft stark zersetzt und zu braunem Mulm zerfallend. Damit sind diese Schichten in den oberen Teil der humphriesianum-Zone des Mittel-Bajocien einzustufen.

3. Parkinsoni-Schichten

Sie bestehen aus einförmigen, braunen, zuweilen auffallend hellen, feinsandigen, schichtigen Tonen mit ziemlich hohem Glimmergehalt und kleinen Toneisensteingeoden. Im Bad Essener Raum sind sie in verschiedenen Wegen, die nach Süden zur Höhe führen, angeschnitten und haben im Bad Essener Tal (RW = 34/54490; HW = 57/97620) folgende Fauna geliefert:

Parkinsonia sp.
Gresslya sp.
Trigonia interlaevigata QUENSTEDT 1852

Diese Fauna spricht für eine Einstufung dieser Schichten in die parkinsoni-Zone des Oberen Bajocien.

4. Württembergica-Schichten

Im Gegensatz zu der fast rein tonigen Entwicklung der tieferen Dogger-Schichten stellt sich jetzt ein von unten nach oben zunehmender Sand- und auch Kalkgehalt ein, ohne daß eine scharfe Grenze zu ziehen ist. In großer Mächtigkeit sind diese Schichten an der Böschung des Fußweges vom Waldhotel zum Berghaus im Bad Essener Tal zu beobachten (RW = 34/54500; HW = 57/97710). Sie beginnen zuunterst mit braunen, mürben, feinsandigen, geschichteten Tonen mit häufig plattgedrückten Parkinsona (Oraniceras) cf. valida WETZEL, daneben lassen sich Bruchstücke von Parkinsonia (Oraniceras) valida WETZEL und Parkinsonia sp. finden. Während in der unteren Folge noch zahlreich Toneisensteingeoden zu beobachten sind, werden diese kleiner und seltener in den höheren Schichten, die immer häufiger Einschaltungen von braunblauen, bis zu

70 cm mächtigen Kalksandsteinbänken zeigen, die dann lagenweise ganz erfüllt sind mit Ostrea knorri VOLTZ. Eine scharfe Grenze zum Hangenden läßt sich nicht ziehen, wenn auch die harten Bänke weniger geschlossen sind als die folgenden.
LOHMANN (1909: 48-49) gibt eine ausführliche Fossilliste; ich konnte dort außer den oben angeführten Ammoniten folgende Fossilien sammeln:

Belemnites cf. subhastatus ZIETEN 1832
Trigonia interlaevigata QUENSTEDT 1852
Goniomya sp.
Astarte striato-sulcata ROEMER 1836
Astarte pulla ROEMER 1836
Pseudomonotis münsteri BRONN 1829
Pseudomonotis echinata SOWERBY 1821
Cucullaea subdecussata MÜNSTER (in GOLDFUSS 1834-40)
Cucullaea sp.
Gresslya sp.
Pinna buchii DUNKER & KOCH 1837
Pholadomya murchisoni SOWERBY 1829
Nucula cf. variabilis SOWERBY 1824

Nach der Ammonitenfauna sind diese Gesteinsfolgen in die "Unteren Württembergica-Schichten" einzustufen, und zwar in die zigzag-Subzone des Unteren Bathonien.

5. Arbustigerus-Schichten

Ist schon eine Unterscheidung der verschiedenen Abteilungen zwischen Parkinsoni- und Macrocephalus-Schichten nach der lithologischen Ausbildung im westlichen Teil des Wiehengebirges oft nicht durchführbar, da z.B. die Kalksandsteinfazies nicht scharf horizontbeständig ist, so erlaubt der Mangel an Aufschlüssen und die Armut an Leitfossilien erst recht keine saubere stratigraphische Gliederung. Nach der Lage zum Hangenden und Liegenden muß daher der kleine Aufschluß an dem Fußweg von Ostercappeln zum Bahnhof (RW = 34/47370; HW = 58/02840) mit Fragezeichen den "Arbustigerus-Schichten" zugerechnet werden, ohne sichere Grenze zum Hangenden. Es stehen hier nämlich graubraune bis dunkelblaugraue, mürbe, sandige, flasrige Mergel an im lagenweisen Übergang zu härteren, blaugrauen, bituminösen Kalksandsteinen. In den mergeligen Zwischenlagen findet man Phosphoritknollen. Einzelne härtere Bänke sind ganz mit Schalenresten von Rhynchonella varians ZIETEN erfüllt, daneben sind Ostrea knorri VOLTZ und Pholadomya murchisoni SOWERBY nicht selten. Nach SCHOTT (1930: 10) ist die gewöhnlich als "Cornbrash" bezeichnete, auch hier aufgeschlossene Gesteinsfolge verschieden alt, also nur eine Faziesbezeichnung mit durchlaufenden Zonen-Ammoniten.

Abschließend kann gesagt werden, daß wohl der gesamte Dogger ε 5, besonders die "Württembergicus"- und "Arbustigerus"-Schichten in

ihrer überwiegenden Kalksandsteinfazies, sich morphologisch über den fast rein tonig ausgebildeten Liegend-Schichten als deutliche Geländeanschwellung bei nicht allzu mächtiger Quartärbedeckung bemerkbar macht.

6. Aspidoideston bis Ornatenton (Dogger ε 6 - ζ 4)

Während die nach KLÜPFEL (1931: 29) an der Porta tonig-mergelig, sandreich ausgebildeten Aspidoides-Schichten auch in einer Baugrube für den Ostercappelner Kindergarten (RW = 34/47360; RW = 58/01880) nachgewiesen worden sind mit dunkelgrauen, sandigen, glimmerführenden Tonen im Übergang zu festeren, dunklen, flaserigen Kalksandsteinlagen und mit brotlaibförmigen Kalkeisengeoden, sind sie im verfallenen Böschungsprofil an der Talstraße von Bad Essen nach Melle zwischen "Waldhotel" und "Trinkquelle" nicht mit Sicherheit zu lokalisieren.
LOHMANN (1909: 53) gibt für die Aspidoides-Tone in Ostercappeln eine Mächtigkeit von 7,00 an.
Nach KLÜPFEL (1931: 31) kann man im Wesergebirge das Callovien in vier wohlunterscheidbare Abteilungen, "Portasandmergel", "Portasandstein", "Wittekindflöz" und "Ornatenton" gliedern. Bei der veränderten Fazies im westlichen Wiehengebirge auf dem Meßtischblatt Ostercappeln ist es auch aus Mangel an Aufschlüssen nicht mehr möglich, stratigraphische Einheiten auszuscheiden.
Glaubt schon LOHMANN (1909: 54) in Ostercappeln den "Portasandstein" und darüber in einer mürben, mulmigen, rostfarbenen, schwach sandigen Gesteinsbank ein Äquivalent des "Eisensteins" wiedergefunden zu haben, so bestätigten meine Beobachtungen in der oben angeführten Baugrube seine Auffassungen. Denn es konnten mehrere Brocken eines rostbraunen, mürben bis harten Sandsteins gesammelt werden, der auch einen Wechsel zu grobkörnigen, gelb-rotbraun geflammten, eisenoolithischen Gesteinen zeigte. Beim Anschlagen fanden sich vereinzelt Bruchstücke von Macrocephalites? sp. und Perisphinctes ? sp., die möglicherweise eine Zuordnung dieser Schichten zur macrocephalus-Zone erlauben, zumal der lithologische Vergleich mit Gesteinen aus dem Aufschluß am Wittekindsberg an der Porta sehr dafür spricht.

Wahrscheinlich stratigraphisch wenig höher liegen Schichten, die in einem Bachriß in der Venner Egge (RW = 34/43570; HW = 58/03000) aufgeschlossen sind und "Perisphinctes" sp. geliefert haben.
Herr Dr. R. JORDAN, Hannover, ließ mir dazu freundlicherweise folgende schriftliche Mitteilung zukommen:

> "Perisphinctes" sp.
> Es handelt sich um eine Formengruppe, die in 2 körperlich erhaltenen Exemplaren, zu denen noch 2 flachgedrückte Bruchstücke des Fundpunktes 2. gehören, vorliegt. Charakteristisch ist u.a. eine perisphinctide Gabelung der Rippen und eine "Rücken"-Furche, welche bei einem Exemplar auf der letzten Windung vorhanden, beim anderen

aber dort fehlt, dagegen auf der vorletzten noch zu beobachten ist. Einschnürungen wurden nicht festgestellt. Eine genauere Bestimmung ist nach der vorliegenden Literatur Nordwestdeutschlands nicht eindeutig vorzunehmen. Vergleichbare Abbildungen verschiedener Gattungen liefern:

LISSAJOUS (1923) Polyplectites sp.
BUCKMAN (Type Ammonites, 1922) Trinisphinctes sp.
" (" " 1921-23) Proplanulites sp.
ARKELL (Bathon. Ammon. 1950-56) Proplanulites sp.

Datierung: voraussichtlich Unter Callovium, Dogger epsilon 7."

Diese Ammoniten verdienen in einer späteren Überarbeitung besonderes Interesse und müßten durch neue Aufsammlungen ergänzt werden, da sie auch im Böschungsprofil der Talstraße von Bad Essen nach Melle gefunden worden sind. Das Gestein ist in der Venner Egge als z. T. oolithischer, feinkörniger, durch feinen Pyritgehalt blauschwarz gefärbter, sandiger, flaseriger, eisenschüssiger Kalk ausgebildet, der bräunlich verwittert. Folgende Fossilien sind außerdem von mir aufgesammelt worden:

Terebratula perovalis SOWERBY 1823
Ostrea cf. marshi SOWERBY 1814
Belemnites subhastatus ZIETEN 1832
Pseudomonotis münsteri BRONN 1829
Rhynchonella varians ZIETEN 1830
Gresslya recurva PHILLIPS 1829

Hier wie auch in Bad Essen auf dem Weg von dem "Berghaus" zum Aussichtsturm kurz vor dem Waldrand (RW = 34/54210; HW = 57/97830), wo ich ein Bruchstück von Proplanulites ? sp. fand, bildet der Dogger ε 7 eine zweite Geländeanschwellung kurz vor den meist leicht eingemuldeten Ornatentonen.

Nach KLÜPFEL (1931: 39) folgt an der Porta in der oberen Hälfte der Ornatentone ein 22 m mächtiges System von sandig-mageren Mergeln, die lagenweise in Abständen große Kalkgeoden enthalten. An der Basis tritt nach CREDNER (1863: 123) "eine fossilreiche Lage mit Gryphaea dilatata SOW., Trigonia clavellata PARK. etc. auf". Dieser Horizont kann nach einem Profilvergleich mit den großen Aufschlüssen bei Markendorf im Osten außerhalb meines Kartierungsgebietes mit Schichten Nr. 75-76 bzw. 6-7 in KLÜPFELs Profilen 8 bzw. 11 parallelisiert werden, jeweils an der Basis der hier etwa 8 m mächtigen oberen Abteilung des Ornatentones. Daher möchte ich die flaserige, dunkelblaue, sandige Kalkbank im Liegenden der sonst dunklen, oft mergeligen, sandigen und glimmerhaltigen Tone, die im Quertal von Bad Essen nach Melle in der östlichen Straßenböschung rund 76 m südlich der "Trinkquelle" (RW = 34/54570; HW = 57/97960) aufgeschlossen ist, ebenfalls dieser Basiszone zuordnen. Denn

neben kopfgroßen Kalkgeoden mit Kristalldrusen finden sich Exemplare von:

Gryphaea dilatata SOWERBY 1816 (faustgroß!)
Trigonia clavellata PARKINSON 1811
Pholadomya cf. muchisoni SOWERBY 1829
Goniomya sp.
Pseudomonotis münsteri BRONN 1829
Pecten subfibrosus D'ORBIGNY 1850
Modiola sp.
Gresslya recurva PHILIPS 1829
Astarte cf. pulla ROEMER 1836

Im Liegenden dieser Bank folgen durchweg mürbe, bräunliche, sandige, feinblättrige Mergel und Tone, die etwa 32 m südlich des oben angeführten Fossilfundpunktes wieder einige Bruchstücke von "Perisphinctes" sp. geliefert haben und sicher wohl dem Dogger ε 7 einzuordnen sind. Die Ornatentone stehen weiter westlich im Kartierungsgebiet sonst nicht mehr an.

B. Heersumer Schichten

Der Untere Oxford wird in Nordwestdeutschland als "Heersumer Schichten" bezeichnet.

1. Grenzziehung

Als Grenze zu dem Ornatenton wird nach Auffassung fast aller älteren Autoren eine G r y p h a e e n b a n k angesehen. Diese Bank ist durch das massenhafte Auftreten von Gryphaea dilatata SOWERBY gekennzeichnet gegenüber der alle anderen Fossilien stark zurücktreten.
In einer einzelnen dünnen Bank unmittelbar unter den harten Kalksandsteinen der Heersumer Schichten beobachtete ROEMER (1857: 597) an der Porta Schalen der Gryphaea dilatata in solcher Häufigkeit, daß sie massenhaft aus dem Gestein hervorragten. V. SEE (1910:654) legte später ebenfalls die Grenze zwischen diesen beiden Schichtenfolgen in diese Bank. LOHMANN (1909: 57) läßt bei einer Beschreibung eines Schurfes bei Ostercappeln die Heersumer Schichten mit den "unteren sandigen Tonen beginnen, da sie neben Gryphaea dilatata auch Pecten subfibrosus D'ORBIGNY enthalten, aber keine bezeichnende Form des Ornatentones". Später (1910: 46) stellt er den sandigen Ton, die hangenden Mergel und mürben Tone noch in den Ornatenton, da nach einer Untersuchung von K. v. SEE Gryphaea dilatata und Pecten subfibrosus gerade in dem oberen Ornatenton häufig sind. Nach IMEYER (1926: 8) läßt sich diese stets gryphaeenreiche Bank durch das ganze Wiehengebirge verfolgen, sie soll auch noch im westlichen Teutoburger Wald "in Form einer dünnen Lage mit einzelnen Schalen von Gryphaea dilatata auftreten." DIENEMANN (1939: 31) spricht ebenfalls dieser Bank einen entscheidenden Wert für die Grenzziehung zu und stellt außerdem fest, "daß die Schalen teilweise abgerollt sind; dieses weist zusammen mit den gleichfalls oft abgerollten Phosphoriten und häufigen, bisweilen phosphoritischen Ammonitenbruchstücken auf einen Aufbereitungshorizont, also auf Meeresverflachung, hin". Auch nach SCHOTT (1930: 15) ist die liegende Grenze der Heersumer Schichten an dieser Gryphaeenbank leicht erkennbar.

2. Aufschlüsse in den Heersumer Schichten

Im ganzen Kartierungsgebiet sind die Heersumer Schichten nur unvollständig aufgeschlossen. Meist konnten die obersten Partien durch Schürfe im Liegenden von Wiehengebirgsquarzitaufschlüssen oder an Straßenböschungen freigelegt werden. Die "Gryphaeenbank" war nirgendwo nachzuweisen.

Nur an einer Stelle konnte ich mehrere faustgroße Exemplare der Gryphaea dilatata finden. Dieser Fundpunkt liegt im Bad Essener Tal, rund 76 m südlich eines heute vollständig zugewachsenen kleinen Steinbruches auf der Ostseite des Tales bei der "Trinkquelle". Dieser Steinbruch wurde früher auf die quarzitischen Bänke der oberen Heersumer Schichten abgebaut, wie heute noch Lesesteine zeigen. Die Lage des Fundpunktes spricht einmal dagegen, hier die typische Gryphaeenbank angetroffen zu haben. Denn unter Berücksichtigung eines Schichtenfallens in diesem Teil des Wiehengebirges von 30-33 Grad würde den Heersumer Schichten eine Mächtigkeit von 32 m zukommen. Zum anderen sind aus lithologischen Gründen auch Einwände dagegen zu erheben, denn im Hangenden der Gryphaeenbank konnten in der Böschung mehrere Meter mächtige, tonige Schichten nachgewiesen werden, die nach ihrer faziellen Ausbildung durchaus mit den liegenden, sicher noch dem Ornatenton angehörigen Tonen zu vergleichen sind. Außerdem entsprechen die gefundenen Ammoniten direkt im Liegenden und die Begleitfauna mehr dem Faunenbild in Aufschlüssen aus dem Dogger (vgl. Ausführungen über Dogger, Abschnitt 6).

Diese Bank könnte im Vergleich zu KLÜPFEL (1931) seinen Schichten (Profil 11; Nr. 6-7) mit großer Gryphaea dilatata aus der oberen Gruppe des Ornatentones zumindest entsprechen. Nach IMEYER (1926: 12) beträgt die Gesamtmächtigkeit der Heersumer Schichten im Bad Essen-Hüseder Raum 12 m.

a) Bad Essener Tal

Die obersten Schichten im Steinbruch Schwartz in Hüsede außerhalb meiner östlichen Blattgrenze (IMEYER 1926: 13; DIENEMANN 1939: 34) sind wohl im Bad Essener Tal nur im frisch erhaltenen Zustand im Bachbett bei der "Trinkquelle" angeschnitten. Die dunkelgrauen bis blauschwarzen, harten, splittrigen, feinkörnigen, quarzitischen Sandsteine verwittern durch feinverteilten Schwefelkies rasch zu einem rostbraunen bis ockerfarbenen, porösen, weichen Gestein, das in Lesesteinen leicht im Gelände wieder als Heersumer Schichten angesprochen werden kann. Durch Anreicherung von Pyrit in Nestern bekommen auch die harten Bänke bei der Verwitterung eine löcherig zerfressene Oberfläche. Die Schichtflächen zeigen nicht selten Abdrücke von Pecten subfibrosus, mitunter auch von Pecten vimineus. Pflanzliche Reste sind nicht beobachtet worden. Im unteren Teil neigen

einzelne Bänke zu plattiger Absonderung.

b) Steinbruch auf dem Sonnenbrink

Plattige Absonderung ist bezeichnend auch für die Heersumer Schichten in einem kleinen Steinbruch auf dem Sonnenbrink beim Aussichtsturm, etwa 300 m westlich im Streichen. Die hier nur 2 m aufgeschlossenen obersten Schichten zeigen eine ausgeprägte plattige bis griffelige Absonderung. Auch hier ist nur Pecten subfibrosus, allerdings ziemlich häufig, festgestellt worden, daneben Thracia pinguis. Dieses Gestein zeigt einen etwas veränderten Charakter. Es ist von schwarzer Farbe mit rotbraunen Flecken und reich an Glimmer. Im Anschliff hat es eine poröse Struktur und weist dünne Tonschmitzen auf. Die Schichtflächen sind mit dunkelbraunen Mn-haltigen Tonhäutchen überzogen, die an manchen Stellen feine, unregelmäßige Netzleistchen bilden.

c) Kleiner Aufschluß westlich des Aussichtsturmes

Ungefähr 100 m weiter westlich im Streichen ist wieder die Oberkante der Heersumer Schichten in gleicher Fazies aufgeschlossen. Einzelne Lagen sind sehr fossilreich: Pecten subfibrosus, Pecten vimeneus und Ostrea gregaria.

Weiter westlich sind die Heersumer Schichten am S-Hang des Gebirges nur noch in Lesesteinen nachzuweisen.

d) Straßeneinschnitt von Ostercappeln (vgl. Taf. 1; Profil 8)

Erst im Straßeneinschnitt von Ostercappeln habe ich in der Böschung unter einer mächtigen Bröckelton-Serie etwa 1,50 m mächtige, rotbraun gefleckte, plattige, glimmerreiche Sandsteine freigeschürft, ohne jedoch in diesen Schichten die bisher übliche Begleitfauna zu finden. Nach Angaben von SCHOTT (1930: 15; Profil XVIII) beträgt hier die Gesamtmächtigkeit der Heersumer Schichten nur noch 3,5 - 4 m. LOHMANN (1910: 57) gibt nur noch eine Mächtigkeit von 1,50 m an.

e) Bahneinschnitt Schwagstorf (vgl. Taf.1; Profil 6)

Im Schwagstorfer Bahneinschnitt habe ich einen äquivalenten Sandstein bis zu 1 m freigegraben. Die plattige Absonderung tritt hier nicht so deutlich in Erscheinung. Das Gestein ist auffallend braun feinpunktiert und zeigt ebenfalls im Anschliff eine poröse Struktur.

f) Punktaufschlüsse westlich Schwagstorf

Im Gebiet westlich Schwagstorf bilden die Heersumer Schichten oft die Höhe und sind neben dem Venner Stadtweg, rund 100 m westlich von Profil 2 in gleicher Fazies freigeschürft. Auch anstehend sind sie auf der Höhe südlich Profil 1 zu beobachten. Hier kommen neben zahlreichen

Pecten subfibrosus auch verdrückte Exemplare von Cardioceras sp. vor. Frisches Gestein weist einen leichten Kalkgehalt auf.

In ziemlich gleicher Ausbildung, mit Ausnahme der Quarzite von Bad Essen, sind die Heersumer Schichten im ganzen Gebiet anzutreffen. Obwohl sie nur wenig aufgeschlossen und oft von mächtiger Quartärdecke am S-Hang verhüllt sind, können sie mit genügender Sicherheit auskartiert werden, da sie wegen der Festigkeit der Gesteine oft einen leichten Hangknick über den weichen Ornatentonen bedingen.

Im Kartierungsgebiet sind nur ungefähre Aussagen über die Gesamtmächtigkeit der Heersumer Schichten möglich. Wie im letzten großen Gesamtaufschluß im Thörenwinkel bei Markendorf, 7 km östlich Bad Essen, beträgt auch im Ostteil meines Kartierungsgebietes die Mächtigkeit etwa 10 m, um dann im Schwagstorf-Ostercappelner Raum auf 3 m hinunter zu gehen. Im Westteil werden die Schichten dann wieder mächtiger, etwa bis zu 12 m auf der Venner Egge. Unverständlich ist nach den Kartierungsergebnissen, daß TRENKNER (1881: 50) für Bad Essen eine Mächtigkeit von 22 m angibt.

3. Mikroskopische petrographische Untersuchungen

Nach GRAMANN (1962: 213) treten in Schlämmrückständen von Proben aus dem höheren Teil der Heersumer Schichten und im tiefen Korallenoolith sehr häufig kugelige Skelettelemente von Kieselschwämmen auf, sog. Rhaxen. GEYER (1962: 55) bezeichnet solche, hauptsächlich aus kugelförmigen oder länglichen isolierten Skelettelementen von Spongien bestehenden Gesteine innerhalb der Spongiolithe als S p i c u l i t e. Altersgleiche Schichten haben sich in der Bohrung Elsfleth 1 (WOLBURG 1956: 59-61) und in Profilen aus dem Hildesheimer Wald, vom Lindener Berg in Hannover und vom Ith (GRAMANN 1962: 215) als ebenfalls reich an Schwammresten erwiesen.

Es war daher zu vermuten, daß auch in meinem Gebiet "sandige und kieselige" Gesteine des Oxfords Spongiolithe sind. So ließ ich von den dunklen, quarzitischen Sandsteinen in Bad Essen mehrere Dünnschliffe anfertigen und nach deren Auswertung ebenfalls auch von Gesteinen aus westlichen Profilen (Taf.1; Profil 6, Nr. 1- Profil 8, Nr. 1), die ich der Reihe nach vorstellen möchte:

a) Bad Essen "Trinkquelle" (vgl. Abb. 3)

Lagenweise besteht das Gestein dicht gepackt aus rundlich bis elliptischen Chalzedon-Sphaeriten, also Kristall-Aggregaten, die häufig einen kompakteren, nierenförmigen zentralen Kern mit körnig rauher Oberfläche zeigen. Oft zeigt sich noch eine erhaltene faserige Randstruktur. Der primär in die Skelettgerüste der Spongien eingebaute, sehr unbeständige Opal hat sich durch Alterung in faserigen Chalzedon umgewandelt. Doch lassen sich hin und wieder Zersetzungserscheinungen an den Chalzedon-Kristallen beobachten; Hand in Hand geht damit eine

sekundäre Neubildung von teils rosettenförmigen Mineralen, hier Chlorit. Auffallend ist dagegen der verhältnismäßig geringe Anteil an Quarz, so daß die Gesteine einen weitaus höheren Sandgehalt vortäuschen, als sie tatsächlich besitzen. Die Quarzkörner sind überwiegend eckig und von ziemlich gleicher Korngröße. Der geringe Abrollungsgrad könnte auf einen kurzen Transportweg deuten. Ganz vereinzelt beobachtet man Schwermineralien (Turmalin und Zirkon) und etwas Hellglimmer. Ohne deutliche Grenze gehen die chalzedonreichen Lagen in Partien über, die nur aus Quarzdetritus und durch SiO_2-Sprossung zerfressenem Calzit bestehen. Sie schwimmen in einer durch Eisenverbindungen braungefärbten, tonigen Matrix.

b) Steinbrüche am Aussichtsturm
Nur vereinzelt lassen sich aus Chalzedon bestehende Schwamm-Rhaxen feststellen, oft jedoch sehr zersetzt. Relativ wenige, vornehmlich nicht abgerundete, schlecht sortierte Quarzminerale schwimmen in einer braungefärbten tonigen Matrix. Durch schlierenförmige Anreicherung des tonigen Bindemittels mit feinstem Quarzdetritus in bestimmten Lagen wird eine schwache Lagentextur an manchen Stellen angedeutet. Auffallend ist die Häufigkeit an Hellglimmer, der nicht streng eingeregelt ist. Dieser Glimmeranteil mag im Verein mit dem tonigen Bindemittel die flaserig-plattige Absonderung der Sandsteine fördern.

c) Straßeneinschnitt Ostercappeln
Hier besteht das Gestein etwa zur Hälfte aus kugeligen Schwamm-Rhaxen. Diese zeigen starke Zersetzungserscheinungen und weisen oft gefranste Ränder auf. Einsetzende Verdrängung durch neugebildeten Chlorit ist überall zu beobachten. Die Vorwiegend eckigen, feinkörnigen Quarze sind unregelmäßig in der Grundmasse verteilt und zeigen oft undulöse Auslöschung. Feinster Glimmerdetritus erfüllt das ganze Gestein.

d) Bahneinschnitt Schwagstorf
Größte und auffallendste Komponente des Dünnschliffes sind wieder die aus Chalzedon bestehenden Schwamm-Rhaxen. Charakteristisch sind hier besonders die sekundären Neubildungen von rosettenförmig-büscheligen Mineralien (Chlorit), die stellenweise auch Quarz verdrängen. Die Quarzkörner sind häufig, treten aber an Zahl gegenüber den Rhaxen zurück. Sie schwimmen locker in der Matrix, sind eckig und von schwankender Korngröße.

4. Zusammenfassung

Die beschriebenen Gesteine kann man mit GRAMANN (1962: 216) einheitlich als s p i c u l i t h i s c h e C h a l z e d o n - Steine mit Quarzkörnern bezeichnen.
Das durch feldgeologische Beobachtungen angenommene Auskeilen der quarzitischen Sandsteinbänke von Hüsede und Bad Essen nach Westen kann

p e t r o g r a p h i s c h nicht aufrechterhalten werden, da sich das Gestein von Bad Essen und von Schwagstorf in seinen wesentlichsten Komponenten im Dünnschliff kaum unterscheidet. Einmal könnte man diesen feldgeologischen Unterschied durch den verschiedenen Verwitterungsgrad der Gesteine in den Aufschlüssen erklären, zum anderen werden sicher auch lokale chemische Verhältnisse eine Rolle spielen.

Der Anteil an kugeligen Schwamm-Rhaxen erklärt auch die am angewitterten Handstück zu beobachtende pseudoolithische Struktur und den porösen Charakter der Gesteine.

Aus dem deutschen Oxford wurde ein Spiculit erstmals von KOERT (1927: 80) und dann von UDLUFT (1929: 475) beschrieben. Der "Blaue Stein" der Steinbrüche von Lübbecke im Wiehengebirge enthält danach "sehr viele kugelige bis eiförmige, feinkristalline Chalzedon-Einsprenglinge von meist sphärolithischer Natur". LOHMANN (1910:47) bezeichnet diese Gesteine in Hüsede als K i e s e l d o l o m i t . KLÜPFEL (1931: 44) spricht die Spiculite als "r a d i o l a r i t v e r d ä c h t i g " an. SCHOTT (1930: 15) endlich gibt ihnen die Bezeichnung " K i e s e l t o n ". In neuerer Zeit ist die chemisch-petrographische Beschaffenheit der Heersumer Schichten im Gehn eingehend von PFEIFFER (1962: 162-180) untersucht worden. Danach handelt es sich bei den auch dort beobachteten runden Quarzen um Kieselsphärite und das Gestein wird dementsprechend "K i e s e l o o l i t h " benannt.

C. Wiehengebirgsquarzit

Die sandige Fazies des Korallenooliths im hannoverschen Bergland wird im westlichen Wiehengebirge "Wiehengebirgsquarzit" genannt und nach allgemeiner geologischer Auffassung ins Oberoxford gestellt.

1. Grenzziehung

Die Grenze zwischen Heersumer Schichten und dem Wiehengebirgsquarzit wird im westlichen Wiehengebirge, da bezeichnende Fossilien meist ganz fehlen, nur durch lithologische Merkmale nach Augenschein bestimmt. Während LOHMANN (1910: 48) die Grenze über den Heersumer Schichten mit hellen, pflanzenreichen Quarziten beginnen läßt, eine Auffassung, der sich auch IMEYER (1926: 19) anschließt, soll nach SCHOTT (1930: 15) "dort, wo der Korallenoolith in sandiger Fazies ausgebildet ist, die Liegendgrenze durch den Gesteinswechsel scharf hervortreten".
Der Wechsel in Farbe und Beschaffenheit der Gesteine erlaubt in vielen Aufschlüssen eine einwandfreie, allerdings nur lithologisch begründete Grenzziehung. Auch bei der Auskartierung der beiden Schichtkomplexe kann mit sorgfältiger Beobachtung danach verfahren werden. Problematisch dagegen wird die Grenzziehung, wenn die Fazies der Heersumer Schichten sich in das Hangende fortsetzt. So ist es nicht verwunderlich, wenn verschiedene Autoren bei detaillierter Profilaufnahme zu verschiedenen Ergebnissen kommen. Die Tabelle 1 in der Arbeit von PFEIFFER (1962) zeigt anschaulich die verschiedene stratigraphische Gliederung des Oxford, ebenfalls mein Profil Nr. 6.

Es mußte daher durch zusätzliche makroskopische und mikroskopische Beobachtungen auch dort ein Fazieswechsel bestätigt werden, wo dieser bisher nicht nachzuweisen war.

2. Aufschlüsse im Wiehengebirgsquarzit

In Hüsede folgen über den schwarzen, harten spiculitischen Gesteinen der Heersumer Schichten insgesamt 2 m mächtige Bänke von weißem, quarzitischem Sandstein mit Kohleschmitzen im unteren Teil, die eindeutig in den Wiehengebirgsquarzit einzustufen sind.

a) Bad Essener Tal bei der Trinkquelle (vgl. Abb. 4)

In Bad Essen ist die Abgrenzung schon problematischer, da auch hier das Gestein dunkelgrau, hart und splittrig ist wie in Markendorf (KLÜPFEL 1931: 105), wonach solche Schichten als "Heersumer Schichten" zu bezeichnen wären. Doch haben diese quarzitischen, feinkörnigen Sandsteine ein schlierig hellgraues, dunkelgrau geflammtes Aussehen durch die beteiligten Sand-Tonkomponenten, die untergeordnet auch Kohleflitter und feinverteilten Pyrit enthalten.

Die primäre Feinschichtung von Sand und Ton ist nachträglich von nicht näher bestimmbaren Organismen bis zur Unkenntlichkeit durchwühlt worden. Einzelne Wühlgänge mit Spreitenbau sind eindeutig festzustellen. Daneben zeigen einige Bänke eine deutliche hell-dunkle Feinschichtung mit feiner Winkelschichtung, An der Basis über einem sehr pyritreichen, zerfressenen Horizont ist ein Bänkchen eingeschaltet. das ganz mit Kohleschmitzen erfüllt ist, die zum Teil als Glanzkohle vorliegen.

b) Aufschluß am Aussichtsturm

Im nächsten Aufschluß auf dem Sonnenbrink liegen über den plattigen Heersumer Schichten zunächst 80 cm schwarze, sandige, plattige Tone, darüber schlecht gebankte, feinkörnige, quarzitische Sandsteinbänke mit schwarzem kohligem Tonzwischenmittel und gleicher Wühlstruktur wie im vorhergehenden Aufschluß. Diese Sandsteine keilen rasch aus. Außerdem sind massenhaft fingerdicke, zu Kohle umgewandelte Pflanzenreste und feinverteilter Pyrit in den Sandsteinen enthalten. Darüber folgen hellgraue, grobkörnige Wiehengebirgsquarzite mit Kohleschmitzen wie im Aufschluß bei Hüsede. Auch ist ein 10 cm mächtiges, auskeilendes Kohleflözchen zu beobachten.

c) Kleiner Aufschluß westlich des Aussichtsturmes

Kaum 100 m westlich ist die Tonfolge schon rund 3 m mächtig geworden. Es sind hier dunkelgraue Bröckeltone mit faustgroßen Toneisensteingeoden. Darüber folgen überwiegend hellgraue, sehr grobkörnige, quarzitische Sandsteine mit wenigen dünnen, dunklen Schlieren aus Ton und beigemengten Kohleflittern. Sie sind ganz durchsetzt von Kohleschmitzen, die herausgewittert dem Sandstein ein löcheriges, wabenartiges Aussehen ver-

leihen. Daneben finden sich große inkohlte Pflanzenreste.

Wie am weiteren Sammelmaterial vom Westerberg besonders gut zu sehen ist, sind die Schichtflächen meist rostbraun angewittert mit Beimengung roter und gelber Tonhäute. Dagegen treten auf den Kluftflächen oft kirschrote dünne Bestege auf von vermutlich wasserärmeren Eisenhydroxyden Eine feinkonglomeratische Bank enthält neben verkohlten Pflanzenresten ziegelrote, tonige Einschlüsse, wodurch das ganze Gestein sekundär rot gefärbt ist. Eine ähnliche Bank ist in Schwagstorf nachzuweisen (Taf.1; Profil 6, Nr. 2). Der hohe Gehalt an Pyrit mag bei allen beschriebenen Verwitterungsvorgängen eine Rolle gespielt haben.

KOERT (1927: 85) glaubte aus dem Auftreten roter Eisenhydoxyde auf eine Lateritverwitterung schließen zu können.

d) Straßeneinschnitt von Ostercappeln (vgl. Taf.1; Profil 8)
In völlig anderer Fazies ist der Wiehengebirgsquarzit in Ostercappeln aufgeschlossen. Hier wird er hauptsächlich durch dunkelgraue, sandige Bröckeltone vertreten, denen frisch blaugraue, feinkörnige, zu harten braungrauen Bröckeltonen übergehende Sandsteinbänke eingelagert sind. Die eigenartige Auflockerung des Gesteins bei der Verwitterung läßt auf der Ostseite des Aufschlusses nur eine 30 cm mächtige Bank beobachten, die auf der Westseite die Basisbank für eine 1,20 m mächtige Sandsteinfolge bildet. Erst am Top sind die mächtigen, quarzitischen Sandsteine durch eine 1,10 m mächtige Bank von grünlichgrauer Farbe mit Gezeiten-Feinschichtung vertreten (Abb.2), vergleichbar der Abb. 3 bei HÄNTZSCHEL (1936: 330).

Erwähnt sei eine meist 40 cm mächtige, hellgrau bis goldbraun verwitternde fettige, geschichtete Tonlage, die am Top des Wiehengebirgsquarzits wieder im Profil 6, Nr. 5 Oberkante und im Profil 5, Nr. 2 erscheint. Auch im Penter Knapp kann sie in sonst reiner Bröckeltonfazies wiedererkannt werden.

In Ostercappeln liegt an der Basis des Wiehengebirgsquarzits eine feinkonglomeratische Sandsteinbank aus Quarzkörnern mit massenhaften zentimeterbreiten Holzresten, Pflanzengeweben und harten Tonflatschen.

e) Bahneinschnitt bei Schwagstorf (vgl. Taf. 1; Profil 6)
Dieselbe Schicht kann auch in Schwagstorf und - wie oben ausgeführt - am Westerberg im gleichen Niveau wiedergefunden werden, doch hier zusätzlich mit ziegelroten, tonigen Geröllen und Brauneisensteingeröllen, wie SCHOTT (1930: 22) sie aus einem Aufschluß in Gehlenbeck im Osten beschreibt.Darüber folgt ein 3,80 m mächtiger Komplex mit oben grünlich dunkelgrauen, harten, feinkörnigen Sandsteinen mit Fein-

schichtung, unter Einschaltung von sandigem Bröckelton und gelbbraunen mürben Sandsteinen mit braunen Flecken und mit zwischengelagerten Tonen. Darüber lagern 13 m mächtige, grünlich-graue, sandige Bröckeltone mit einer härteren Folge von bröckelig zerfallenden, tonigen Sandsteinen wie in Ostercappeln. Auf der Venner Egge legt sich direkt auf die Heersumer Schichten ein etwa 8 m mächtiger, grünlich grauer, quarzitischer Sandsteinkomplex.

Die von KLÜPFEL (1931, Tab.: 46/47) durchgeführte fazielle Untergliederung des Oberoxford westlich Lübbecke in

Oldendorfer Schieferton
Hüseder Sandstein
Basale Kalkbank
Wiehenquarzit

ist in meinem Untersuchungsgebiet nicht mehr aufrechtzuerhalten. Man könnte zwar in den mächtigen Bröckeltonen in Schwagstorf (Profil 6, Nr.5) eine Vertretung der Oldendorfer Serie vermuten, weil die zufällig im Liegenden auftretenden Sandsteine dem Wiehenquarzit entsprechen könnten. Aber schon das Ostercappelner Profil im Osten zeigt, daß solche Versuche hier keinen stratigraphischen Aussagewert mehr haben.

3. Mikroskopische petrographische Untersuchungen

Über die Dünnschliffe von Gesteinproben aus allen diesen bisher beschriebenen Aufschlüssen direkt über meiner Grenze zu den Heersumer Schichten kann zusammenfassend gesagt werden:
Im scharfen Gegensatz zu den Heersumer Schichten fehlen die aus Chalzedon bestehenden kugeligen Schwamm-Rhaxen.

Schlecht sortierte, meist eckige, kaum kantengerundete Quarzkörner sind die Hauptkomponente. Teils schwimmen sie in der stark eisenhaltigen, wechselnd tonigen Grundmasse, teils grenzen sie Korn an Korn (Bad Essen; Abb. 4). Durch wechselnde Lagen verschiedener Korngrößen und durch bandartige Anreicherungen des Zwischenmittels wird oft eine Lagentextur angedeutet. Schwerminerale, besonders Turmalin und Zirkon, sind relativ häufig, während Hellglimmer nur untergeordnet auftritt. In den östlichen Aufschlüssen sind häufiger Erzkörner zu beobachten.

Gleiche Faziesgesetzmäßigkeiten hatte PFEIFFER (1962) im Gehn in den Heersumer Schichten und im Wiehengebirgsquarzit feststellen können und sie zusammen mit dem unterschiedlichen Pyritgehalt zur Grenzziehung benutzt.

Weit im Osten im Ith soll sich nach GRAMANN (1962: 216) die Sonderfazies der Spiculite über die oberen Heersumer Schichten hinaus bis in den Bereich fortsetzen, "der z.T. schon als tiefster Teil des Korallenooliths aufgefaßt wird."

Wie weit dem Aussetzen der Sonderfazies ein gewisser stratigraphischer Wert zuzumessen ist, müßte an geeigneten, mit Fossilien eingestuften Profilen einwandfrei geklärt werden. Im westlichen Wiehengebirge hat es sich im Gehn und in meinen Aufschlüssen als m a r k a n t e r A n z e i g e r e i n e s F a z i e s w e c h s e l s bewährt.

4. Aufarbeitungshorizont an der Basis des Wiehengebirgsquarzits

Diskutiert werden muß auch die bei den verschiedensten Autoren erwähnte Emersions- und Erosionsfläche an der Basis des Wiehengebirgsquarzits, die im ganzen Wiehengebirge zu beobachten ist und sich durch Gerölle und stärkere Auswaschungen der Unterlage bemerkbar macht. Während im Gehn in den Kreissteinbrüchen solche Auswaschungen von Größen bis zu 3 m zu beobachten sind, konnte ich in meinem Gebiet nur eine feinkonglomeratisch Lage in Schwagstorf, Ostercappeln und am Westerberg über dem Dach der Heersumer Schichten nachweisen mit massenhaft zusammengeschwemmten Pflanzenresten, harten, zum Teil kantengerundeten Tonflatschen und ziegelroten tonigen Einschlüssen, die SCHOTT (1930: 22) auch im gleichen Niveau in Gehlenbeck und Nettelstedt beschrieben hat. Ob alle Erosionswannen und auftretenden Gerölle, die zum Teil von KLÜPFEL (1930: 123) als Eisenkonkretionen gedeutet werden, als Anzeichen einer Heraushebung über die Erosionsbasis gewertet werden können, kann aus Mangel an Beobachtungsmaterial nicht entschieden werden. Tatsache ist nur, daß sie immer an der Basis des Wiehengebirgsquarzits auftreten. Außerdem fällt auf, daß die Heersumer Schichten in der sandigen Fazies im Vergleich zu der gleichbleibenden Mächtigkeit in Aufschlüssen im Osten und Westen im Schwagstorfer Raum, in dem sich tektonische Unruhe auch im höheren Kimeridge bemerkbar macht, auf 3 m reduziert sind. Wie weit die sandigen Tone im Liegenden dort die Sandsteine vertreten, müßte mikropaläontologisch geklärt werden.

IMEYER (1926: 24) mißt der konglomeratischen Bank in Schwagstorf über den Heersumer Schichten keine Bedeutung zu und rechnet den ganzen Sandsteinkomplex zum Wiehengebirgsquarzit. Dagegen spricht jedoch, daß aufgearbeitete Tongerölle mit Schwammrhaxen in der Basisbank des Wiehengebirgsquarzit wieder auftreten, es sich also um einen echten Aufarbeitungshorizont handelt.

5. Zusammenfassung

Abschließend sollen die Faziesunterschiede in einer Tabelle dargestellt werden. Es ist von vornherein klar, daß wegen der räumlich begrenzten Beobachtungsmöglichkeiten es nur als ein Versuch gelten kann, eine Grenzziehung auf rein fazieller Grundlage vorzunehmen.

	Heersumer Schichten	Wiehengebirgs-quarzit
Makroskopisch:		
Farbe	blauschwarz bis dunkelblau	weiß bis hellgrau, dunkelgrau, im W grünlichgrau
Schichtung	keine	Feinschichtung, Schrägschichtung, Entschichtung.

Bankung	flaserig-plattige Absonderung oder massige Bänke	auskeilende Bänke
Faziesvertretung	gering	mächtige, sandige, schwarzgraue, geschichtete oder bröckelige Tone
Struktur	nur feinkörnig; zum Teil porös	feinkörnig bis grobkörnig
Flora	keine	bis fingerdicke Pflanzenreste besonders im Basisbereich; Kohlenschmitzen
Fauna	Cardioceraten etc. Pecten subfibrosus D'ORBIGNY, P. vimineus SOWERBY etc.	bisher keine
Mikroskopisch:		
Hauptkomponenten	Schwamm-Rhaxen; untergeordnet Quarzkörner, in der Matrix schwimmend	keine Schwamm-Rhaxen; nur Quarzkörner, z.T. dicht verzahnt
Schwermineralien	relativ selten	relativ häufig
Glimmer	relativ häufig	relativ selten
Bezeichnung des Gesteins:	spiculitischer Chalzedon-Stein mit Quarzkörnern	Sandstein, z.T. quarzitisch

Diese Faziesunterschiede sind an einer Reihe von Profilen überprüft und dabei auch von anderen Autoren bearbeitete Aufschlüsse außerhalb meines Kartierungsgebietes berücksichtigt worden, um möglichst viel Belegmaterial anführen zu können.

Die Untersuchungen beziehen sich hauptsächlich auf Aufschlüsse, die im Gebiet zwischen Bad Essen und Venner Egge liegen. Für den in der entsprechenden Literatur bewanderten Leser besitzen die Ergebnisse einen noch größeren Aussagewert, da die einzelnen beobachteten typischen Merkmale, die in meinem Gelände scheinbar zufällig auftreten, sich in größerer Entfernung im gleichen Niveau wiederholen. Nicht zuletzt kommen die Unterschiede in der Ausbildung von Gesteinen des Wiehengebirgsquarzits und der Heersumer Schichten sehr anschaulich in den photographischen Bildern zum Ausdruck (vgl. Abb. 3 und 4).

Während LOHMANN (1910: 50) nur aus dem Hunk'schen Steinbruch in Lübbecke undeutliche Steinkerne von biplicaten Terebrateln erwähnt, konnte ich im Wiehengebirgsquarzit keinerlei Fossilien finden. Nur die bioturbate Textur in manchen völlig entschichteten Sandsteinen gibt Hinweise auf eine Bodenfauna.

Dagegen sind Pflanzenreste und dünne, kleine Kohlenschmitzen und Flözchen massenhaft in den Bänken des Wiehengebirgsquarzits zu finden, die für diese Schichten bezeichnend sind, und zwar besonders im unteren Bereich. Auch zur Ausbildung kleiner, rasch auskeilender Kohlenflöze kam es, die man in Notzeiten (DIENEMANN 1939: 37) auf der Egge und am Nonnenstein südlich von Preuß. Oldendorf abzubauen versuchte. Die Kohle ist aus den eingeschwemmten Pflanzenresten entstanden und sicher allochthon.

Auffallend ist das Fehlen der kohligen Beimengungen im westlichen Teil meines Kartierungsgebietes trotz näherer geographischer Lage zum Bramscher Massiv, erst aus dem Gehn werden sie wieder von IMEYER (1926: 25) erwähnt.

Der Wiehengebirgsquarzit zeigt sehr unruhige Sedimentationsverhältnisse. Die Regel ist ein schnelles Auskeilen der Bänke auf kleinem Raum und ein ständiges Abwechseln toniger und sandiger Bildungen in nicht großer Entfernung. Damit steht die überall stark ausgebildete Schrägschichtung und Gezeitenfeinschichtung, die durch Wühlgefüge sekundär verwischt wurde, im genetischen Zusammenhang. Dieses Bild paßt zum rezenten Ablagerungsraum eines Wattenmeeres in Festlandnähe, die außerdem durch die massenhaft angeschwemmten Pflanzenreste angezeigt wird.

Die Gesamtmächtigkeit des Wiehengebirgsquarzits kann für Hüsede mit etwa 20 m, Ostercappeln 17 m und Schwagstorf mit 19 m angegeben werden. Dem Mächtigkeitszentrum der Sandsteinbildung in Hüsede und Bad Essen einerseits und dem Gehn andererseits stehen mächtige tonige Ablagerungen im Ostercappelner Raum und am Penter Knapp gegenüber. In diesen Gebieten tritt der Wiehengebirgsquarzit dann auch nicht morphologisch so sehr wie sonst in Erscheinung und läßt jüngere Schichten die Kammbildung übernehmen, während er sonst mit den oberen liegenden Heersumer Schichten und den unteren Bänken des Unteren Kimeridge einen deutlichen Geländebuckel bildet.

D. Unterer Kimeridge

1. Grenzziehung

An der Porta folgen im aufgelassenen Steinbruch an der Hägerei nach G.SCHMIDT (1955; Profil 8a: 34) über festen grob oolithischen Kalken der "Humeralis-Schichten" des Oberoxford mit Zeilleria ventroplana (ROEMER) eine etwa 5,50 m mächtige fossilreiche Wechselfolge von dunklen bis blaugrauen, zum Teil mergelig knolligen Kalken und Mergelzwischenlagen.
Aus gleichen Kalkmergeln konnte KLÜPFEL (1931: 132) über dem Dach des massigen Punktooliths der "Humeralis-Schichten" an der Hirschkuppe bei Luhden (MBL. Nr. 3720 Bückeburg) ein großes

Exemplar eines Aspidoceras aff. orthocera (D'ORBIGNY) finden, der von SALFELD (1914: 223) in dem Profil von Boulogne-sur-mer direkt über den Äquivalenten des Korallenooliths im Unteren Kimeridge festgestellt wurde. Somit ist die stratigraphische Stellung des "Mergelkalks" trotz der Ammonitenarmut in Nordwestdeutschland gesichert und die Grenze Oxford-Kimeridge in die englisch-französische Gliederung eingehängt. Westlich der Porta nun kann überall der "Mergelkalk" in typischer Ausbildung wiedergefunden werden, nur liegt er westlich Lübbecke direkt auf sandig-glimmerigen Tonen und quarzitischen Sandsteinen des Oberoxford unter Auskeilen der kalkigen Fazies der "Humeralis-Schichten". In meinem Untersuchungsgebiet ist der "Mergelkalk" in Ostercappeln und Schwagstorf (Taf. 1; Profil 6, Nr. 7-9 und Profil 8, Nr. 9-12) gut aufgeschlossen und außerdem am Krebsburger Mühlenbach (Taf. 1; Profil 5, Nr. 3-6) noch freigeschürft worden, wodurch an drei Stellen die Basis des Unteren Kimeridge eindeutig festgelegt werden kann in Übereinstimmung mit den meisten älteren Autoren. Lediglich LOHMANN (1909: 62) weicht von dieser Grenzziehung ab und läßt in Schwagstorf den Unteren Kimeridge mit den mächtigen bröckeligen Tonen (Profil 6, Nr. 5) über den liegenden kompakten Sandsteinbänken beginnen. Westlich des Osterberges auf der Höhe ist der "Mergelkalk" unter einer dünnen Humusdecke ebenfalls überall nachzuweisen.

2. "Mergelkalk"

Über goldbraunen bis hellgrauen, fettigen Tonen oder einer grünlichgrauen Sandsteinbank sind dunkelblaue, sandig-tonige, großknollige oder regelmäßig blockige Kalke mit schwarzen Mergelzwischenlagen zu beobachten. Die fast völlige Auflösung der einzelnen Bänke zu zum Teil isolierten großen Kalkknollen kann durch diagenetische Vorgänge erklärt werden (Abb.5).

Ein hoher Pyritreichtum ist ebenfalls für diese Schichten bezeichnend. An der Basis sind sie oft sandiger entwickelt und gehen in gutgebankte, sandige Kalke mit feinem Schill über. Im Hangenden folgen überall über einer dünnen plattigen Kalksandsteinlage braungelb bis grünlich-graue, sandige, geschichtete Tone. Der "Mergelkalk" schließt ab mit einer etwa 20 cm mächtigen entsprechenden Kalkbank. Die Bänke enthalten reichlich groben Muschel- und Austernschill. An Fossilien konnten aus den Kalken bestimmt werden.

Ostrea multiformis DUNKER & KOCH 1837
Ostrea sp.
Cyprina sp.
Isognomon subplanus (ETALLON 1862)

Der bei mir bis 4,70 mächtige "Mergelkalk" ist im Westen am Penter Knapp in der mächtigen Bröckeltonfazies im entsprechenden stratigraphischen Niveau nicht wiederzufinden, weswegen hier jeder Versuch einer Grenzziehung subjektiven Deutungen unterliegt.

3. "Grenzsandstein"i.w.S.

Die folgenden Schichtpakete sollen zu dem "Grenzsandstein" zusammengefaßt werden. Er ist in den Profilen 5, Nr.7-11; 6, Nr. 10-18; 7, Nr. 1-3 und

8, Nr. 13-25 gut aufgeschlossen.

Die Schichtenfolge des "Grenzsandsteines" läßt im einzelnen eine tonig-sandige untere Region erkennen, die mittlere zeigt den relativ größten Kalkgehalt, während sich gegen oben sandige Sedimente wieder einstellen und es zur Ausbildung mächtiger Sandsteinhorizonte kommt, die von LOHMANN (1909: 51) als "Grenzsandstein" i.e.S. benannt worden sind.

a) Untere und mittlere Region des "Grenzsandsteins" i.w.S.
Die meist grünlichgrauen-graubraunen sandigen Tone im Liegenden sind zunächst geschichtet und weisen einzelne cm-dünne Kalksandsteinbänkchen auf, die sich nach oben zusammenschließen und bis zu 10 cm mächtig werden können. Diese Bänke zeigen alle Übergänge von graublauen-graubraunen dünnen Sandsteinplatten bis zu Kalksandsteinlagen. Ihnen gemeinsam ist die deutlich ausgeprägte Schrägschichtung. Darüber folgt eine mächtige Serie grüngrauer, sandiger, glimmeriger Bröckeltone, denen im mittleren Bereich harte tonige Kalksandsteinbänke bis zu 40 cm Mächtigkeit eingeschaltet sein können, die oft bröckelig zerfallen und je nach Aufschlußverhältnissen zu fehlen scheinen.

Abweichend von dieser Ausbildung sind die Verhältnisse in Ostercappeln. Hier sind bis kirschgroße Toneisensteingerölle zu finden. Im gleichen Niveau kehren diese auch in einem Aufschluß an der Hitzhausener Straße (RW 34/49560 - HW 58/00950) wieder. Außerdem sind mehrere bis 60 cm mächtige, tonige, feinkörnige Sandsteinbänke eingeschaltet, die gegeneinander auskeilen. Diese sind frisch von graublauer Farbe, verwittern jedoch braungrau und zeigen dann einen wechselnden Ca-Gehalt, bei weiterer Verwitterung zerfallen sie bröckelig. So kommt es dann an der Basis der Bänke durch die verbleibenden Resthärtlinge zu stark wulstigen Schichtunterseiten. An einigen Stellen ist die Verwitterung so weit fortgeschritten, daß die einzelnen, meist gerundeten, härteren Gesteinsbrocken scheinbar den Kontakt zur hangenden Bank durch oberflächlich dünne, Bröckelton-ähnliche Gesteinspartien verloren haben. G. SCHIMDTs Deutung (1955: 28) "als kopfgroße Gerölle" kann ich nicht folgen, denn ein Materialwechsel wird nur vorgetäuscht. Auch Dünnschliffe beweisen, daß zwischen dem vermeintlichen Bröckelton und dem Sandstein keine petrographischen Unterschiede bestehen.

Nach der mikroskopischen Untersuchung besteht das Gestein im frischen Zustand fast zur Hälfte aus eckigen, schlecht sortierten Quarzkörnern, 30 - 40 Volumen % werden von Karbonat-Mineralien eingenommen, die die Zwickel zwischen den Quarzen ausgefüllt haben und durch Fe-Hydroxyde und Ton verunreinigt sind. Danach wäre das Gestein mikroskopisch als Kalksandstein anzusprechen, obwohl der makroskopische Befund dagegen spricht. Chemische Lösungsumsätze werden sicher eine Rolle spielen und die verschiedene Verwitterungsresistenz einzelner Gesteinspartien bedingen.

b) Grenzsandstein i.e.S.

Darüber setzt unvermittelt ein mächtiger Sandsteinkomplex ein, entsprechend LOHMANN's "Grenzsandstein", einem im ganzen westlichen Wiehengebirge auftretenden und immer wieder zu erkennenden Sandsteinhorizont, der sich bis in den Süntel und Deister verfolgen läßt, wenn er auch in Mächtigkeit, Zusammensetzung und Aussehen starken Schwankungen unterworfen ist.

So beginnt er in Schwagstorf (Profil 6, Nr. 15) mit hellbraun-grauen, feinkörnigen Sandsteinen, die braungepunktet sind und nach unten heller grünlichgrau werden. Die einzelnen Bänke schwanken in ihrer Mächtigkeit sehr, wodurch eine scheinbare Faltung vorgetäuscht werden kann. Diese Schichten werden überlagert zunächst von einer 0,90 m mächtigen Bank mit einem feinkörnigen Sandstein, der gelblich braungrau ist und Tongallen aufweist. Dann folgt wieder eine Bank mit einem hellweißgrauen Sandstein mit zahlreichen Tongallen, in denen Nester von Pyrit-Kristallen mit typischen Pentagondodekaederflächen zu finden sind. Der Pyrit ist selbst weit ins Gestein hinein zu braunem Mulm zersetzt.

Auffallend ist etwa 10 cm über der Basis eine stark löcherige Zone. Beim Anschlagen des Gesteins sind die Löcher in der Außenzone mit einem goldgelben Mulm ausgefüllt. Alle Übergänge bis zu den mikrokristallinen grauen Einschlüssen sind in der Innenzone zu beobachten. Im Dünnschliff allerdings sind nur Quarzminerale zu sehen, doch scheinen zwei Genesen vorzuliegen. Einmal ist das Gestein aus rein detritischen eckigen Quarzkörnern mit hohem Anteil an Zirkon und Turmalin aufgebaut mit vereinzelt verkrusteten Karbonatmineralien in den Zwickeln, zum anderen sind SiO_2-Neubildungen ziemlich verbreitet. Der neugebildete Quarz hat eine geringere Lichtbrechung und ist dicht gepackt, ja verzahnt. Die Herkunft der Löcher und des braunen Mulms im Innern kann ich nicht erklären.

Die hangenden Sandsteine sind grünlich dunkelgrau und sehr unregelmäßig gebankt. Einzelne Bänke keilen rasch aus. Starke Rippelschichtung und Tonfugen sind ausgeprägt. An der Basis sind Belastungsmarken (load casts) zu beobachten. (vgl. Abb. 6)

Mit einem kleinen Aufarbeitungshorizont möchte ich den Grenzsandstein i.e.S. im Gegensatz zu LOHMANN (1909: 62) und SCHOTT (1930, Profil XVII, i.) enden lassen. Ein fettiger, z.T. auch härterer, sandiger, glimmeriger Ton mit hellgelb-braunen sandigen Partien mit Pflanzenresten und Muschelsteinkernen geht stellenweise in kalkigere, knollig-wulstige Lagen über mit einer ausgesprochenen Kalk- und Tonbreccie.

Bei einem Blick auf die anderen Profile (Profil 2, 7, 8, 16, 25) zeigt die Schichtenfolge des Grenzsandsteins i.e.S. im einzelnen eine starke Unbeständigkeit und Veränderlichkeit. Tone und Sandsteine wechseln oft

auf kurze Entfernung sowohl in der Vertikalen wie auch in der Horizontalen, so daß es unmöglich ist, einzelne Bänke in den verschiedenen Profilen miteinander zu parallelisieren. Die sehr unregelmäßigen Sedimentationsverhältnisse des Wiehengebirgsquarzits kehren in abgeschwächtem Maße im "Grenzsandstein" i.w.S. wieder.

Doch entspricht wohl der Dachbank in Schwagstorf (Profil 6, Nr. 18) die goldgelbbraune-hellgraue, sandig-tonige, mulmige Lage mit härteren Sandsteinbrocken und massenhaft kohligen Pflanzenresten in Ostercappeln (Profil 8, Nr. 21). Auch diese Sandsteinbrocken als Gerölle zu deuten, verbietet die völlige Materialgleichheit von harten Brocken und umgebendem weicheren Medium. Dabei fällt auf, daß die härteren Sandsteinpartien beim Anschlagen zahlreiche Steinkerne von Muscheln zeigten, so daß eine konkretionsartige Verhärtung gewisser Gesteinspartien durchaus möglich ist. G. SCHMIDT (1955, Profil 2, Nr.13) gibt für den Grenzsandstein i.e.S. eine Mächtigkeit von 6 m an; sie beträgt aber in Wahrheit nur 1,60 m, die hangenden Tone und Sandsteine gehören schon zur "kalkigen Dachregion".

Im Steinbruch am Kirchweg von Hitzhausen nach Stirpe (Taf.1; Profil 16) trägt der Grenzsandstein i.e.S. einen veränderten, mehr kalkigen Charakter. Unter einer 1,30 m mächtigen, grünlich dunkelgrauen Sandsteinbank mit einigen Muschelsteinkernen (Profil 16, Nr.4) folgt eine feinkonglomeratische Lage mit reichlich angehäuften Pflanzenresten und vereinzelten Tonflatschen, die durchaus der Bank Nr. 2 im Profil 6 ähnlich ist. Darunter treten etwa 2,20 m mächtige plattige Kalksandsteine über Bröckeltonen auf.

Weiter im Osten (Profil 25, Nr. 1-7) ist eine etwa 5,00 m mächtige Wechselfolge von gelblich grauen, feinkörnigen Sandsteinen und sandigen Kalken mit viel Schill zu beobachten mit eingeschwemmten Pflanzenresten.

Der "Grenzsandstein" i.e.S. hat nach LOHMANN (1909: 62) im Gersmeyer'schen Steinbruch am Westerberg bei Hüsede eine 4 cm lange Vogelfährte geliefert. Bekannt geworden sind die Dinosaurierfährten aus dem Steinbruch Vathauer in Barkhausen a.d.Hunte aus gleichem Niveau (KLÜPFEL 1931: 145; IMEYER 1926: 35).

Die zahlreichen Fährten, Trockenrisse und die oft ausgeprägte Kreuzschichtung sind als Anzeichen einer küstennahen Ablagerung und gelegentlicher Trockenlegung zu werten, was durch die massenhaft eingeschwemmten Pflanzenreste noch unterstrichen wird.

4. "Kalkige Dachregion" (vgl. Taf. 2)

In Anlehnung an das Porta-Profil konnten in Schwagstorf (Taf.1, Profil 6) über dem "Grenzsandstein" ein "Basiskalk" und die "Unterbank" ausgeschieden werden. An der Unterkante des "Basiskalkes" lassen IMEYER und KLÜPFEL (vgl. Taf.1; Profil 6, Nr.19) den Mittleren Kimeridge beginnen.

War diese großräumige Parallelisation der beiden Standardprofile in Schwagstorf und an der Porta durchaus möglich und begründet, so bestätigen doch die zahlreich aufgenommenen Profile aus dem gleichen Niveau die häufige Beobachtung, daß wegen der getrennten Sedimentationsräume entferntere Profile zuweilen besser mit einander vergleichbar sind als benachbarte.

So bereitet eine Gliederung der Schichten über dem "Grenzsandstein" auf rein lithologischer Grundlage in den Profilen 2, 7, 8, 16, 25 Schwierigkeiten. Erst recht nicht gestatten sie eine Grenzziehung in diesem Niveau zwischen Unterem und Mittlerem Kimeridge.

Allgemein jedoch vollzieht sich in den Schichten über dem "Grenzsandstein" i.w.S. ein deutlicher Fazieswechsel von sandig-tonigen zu kalkig-mergeligen Bildungen (vgl. Profile 2, 3, 6, 7, 8, 14, 16, 20 25), obgleich ohne scharfe Grenze.
Während westlich Schwagstorf (Profil 2 und 3) ausschließlich sandige Kalke mit groben Muschel- und Austernschill und im oberen Teil auch vereinzelt Ooide die Schichten aufbauen, ist das Bild in Schwagstorf (Profil 6, Nr. 24-27) schon differenzierter und reicht von kalkigen Sandsteinen über sandige Kalke bis zu flaserig-wulstigen Kalken.
In Hitzhausen (Profil 14, Nr. 1) liegt im oberen Bereich eine feinoolithische Kalkbank unter einem flasrig-wulstigen Kalk, der nach E (Profil 25, Nr. 11) bis zu 1,90 m mächtig und sehr fossilreich wird.
An Fossilien konnten aus der "Kalkigen Dachregion" gewonnen werden:

Exogyra virgula (DEFRANCE 1820)
Ostrea multiformis DUNKER & KOCH 1837
Isognomon rugosus MÜNSTER (in GOLDFUSS 1834-1840)
Cyprina brongniarti (ROEMER 1836)
Cyprina nuculaeformis (ROEMER 1836)

Pflanzenreste

5. "Protocardiabank" am Top der "Kalkigen Dachregion"

Über den bisherigen, in der Fazies sehr wechselnden Schichten des Unteren Kimeridge legt sich ein in der Mächtigkeit kaum schwankendes Bänkchen aus feinflasrig-blättrigen Mergeln, das in allen Aufschlüssen (Profil 2, 3, 6, 7, 8, 14, 16, 20, 25) einen charakteristischen, immer wieder zu erkennenden "Leithorizont" bildet und von LOHMANN (1910: 53)

wegen des häufigen Auftretens von Protocardia sp. als "Protocardia-Bank" bezeichnet wurde.

Relikte eines harten, flasrigen Kalkes mit viel Schill (Profil 7, Nr. 13 und Profil 8, Nr. 31) zeigen, daß diese von mir noch als Mergel bezeichneten Ablagerungen durch tiefgründige chemische Verwitterung aus den primär harten Kalkgesteinen sekundär entstanden sind. Am Top findet sich oft ein bis 10 cm mächtiges Kalkbänkchen mit Austernschill. Der Mergel zeichnet sich durch den Reichtum an Fossilien aus:

Exogyra virgula (DEFRANCE 1820)
Cyprina brongniarti (ROEMER 1836)
Cyprina nuculaeformis (ROEMER 1836)
Ostrea sp.
Isognomon rugosus MÜNSTER (in GOLDFUSS 1834-1840)
Nucula menkei ROEMER 1836
Gervillia tetragona ROEMER 1836
Protocardia sp.
"Mytilus" cf. furcatus MÜNSTER (in GOLDFUSS 1834-40
Terebratula subsella LEYMERIE 1846
Pecten comatus MÜNSTER (in GOLDFUSS 1834-1840)
Pecten sp.
Trigonia muricata GOLDFUSS 1834-1840

Nicht nur das Auffinden der "Protocardia-Bank" in vielen Steinbrüchen und Punktaufschlüssen, sondern auch ihre stratigraphische Lage am Top der meist durch feste Gesteine aufgebauten oberen Hälfte des "Grenzsandsteins" i.w.S. und der "Kalkigen Dachregion", die morphologisch zusammen eine immer deutliche Geländeanschwellung bedingen, haben mich veranlaßt, zwischen der "Kalkigen Dachregion" und dem "Sandtonkomplex" innerhalb des Unteren Kimeridge eine zusätzliche Kartierungsgrenze auszuscheiden.

6. "Sandtonkomplex"

Allen eben genannten Profilen gemeinsam ist der hangende "Sandtonkomplex" mit geschichteten Tonen, die sich von Bad Essen bis zur Venner Höhe verfo lassen, wenn auch in etwas wechselnder Mächtigkeit (6-8,00 m) und Beschaf fenheit, indem sie stellenweise mehr sandig und dann wieder mehr tonig werden. Lokal können die Tone auch kirschgroße rötliche (Profil 7, Nr. 1 oder flache Geoden (Profil 25, Nr. 13) enthalten oder Pflanzenreste (Profil 6, Nr. 29) führen. Im oberen Teil gehen sie nach einigen cm-dünn eingeschalteten Sandsteinbänkchen in braungelbe plattige Kalksandsteinbä über. Einzelne Lagen zeigen massenhaft Pflanzenreste und Muschelsteinkerne (Profil 14, Nr. 5; 15, Nr. 1; 20, Nr. 8).

In den folgenden Schichten kommt es dann zu größeren Differenzierungen. Während in Schwagstorf auf einen 1,40 m mächtigen knollig-wulstigen,

sandigen Kalk mit kleinen Muscheln und Austernschill und cm-großen Kalkkonkretionen ein dickbankiger Kalksandstein folgt, überlagert von bröckeligem Ton mit Kalkgeoden (Profil 6, Nr. 31-33), treten weiter im Osten (Profil 15, Nr. 2-4) die härteren Bänke zugunsten tonig-mergeliger Bildungen zurück. Diese Entwicklung läßt sich nach neuer stratigraphischer Einordnung des "Wehrendorfer Sandsteins" (vgl. Tafel 2) bis zur Porta weiter verfolgen und mit den sandigen Tonen mit dünnplattigen Sandsteinbänkchen parallelisieren (G. SCHMIDT 1955; Profil 7, Nr. 13; Taf. 16).

Der "Wehrendorfer Sandstein", der in Schwagstorf nach alter Auffassung (LOHMANN 1909/10: 63-65/53-54; IMEYER 1926: 47; KLÜPFEL 1931: 156-157; G. SCHMIDT 1955; Taf. 16; Profil 4; KLASSEN 1959 in DANISCH 1962; vgl. Tabelle) unter der "Stollenbank" mit oolithischen Kalken an der Basis des Mittleren Kimeridge ausgebildet sein soll und von LOHMANN (1909: 64) mit 2,40 m angegeben wird und in der Darstellung von G. SCHMIDT (1955; Profil 1, Nr. 17-22; Taf. 10 und 16) auch vorhanden zu sein scheint, ist in seiner typischen lithologischen Ausbildung wie im Wehrendorfer Raum (Profil 17, 19, 21, 23) n i r g e n d w o i n d i e s e m s t r a t i g r a p h i s c h e n N i v e a u anzutreffen, wie es auch die Beschreibung der einzelnen Schichten in den Profilen 6, 14, 15, 20 zeigt.

Die Bezeichnung "Oberer Grenzsandstein", die GRUPE (1933: 25) bei der Kartierung des Blattes Minden für die sandigen Schichten unter der "Stollenbank" und über dem "Sandtonkomplex" wählte und nach G. SCHMIDT (1955; Profil 1, Taf.10) dem "Wehrendorfer Sandstein" gleichzusetzen wäre, möchte ich ebenfalls nicht übernehmen, da die Schichten sich kaum noch lithologisch mit denen aus dem gleichen stratigraphischen Niveau an der Porta mit Sicherheit vergleichen lassen. Um neue Namen zu vermeiden, habe ich die Bezeichnung "Sandtonkomplex" übernommen und beziehe die sandig-kalkigen Schichten am Top des Unteren Kimeridge dem "Sandtonkomplex" mit ein.

Die Gesamtmächtigkeit des Unteren Kimeridge beträgt 40 m. Wenn auch die einzelnen Bänke im Unteren Kimeridge in Ausbildung und Mächtigkeit oft starke Differenzierungen zeigen, bleiben doch die großen lithologischen Einheiten "Mergelkalk", "Grenzsandstein" und "Sandtonkomplex" stets erhalten und lassen sich im westlichen Wiehengebirge innerhalb meines Kartierungsgebietes immer mit Sicherheit gegeneinander abgrenzen. Zugleich spiegelt sich in ihnen das Pendeln der damaligen Küstenlinie wider, denn nach den marinen Schichten des "Mergelkalkes", die im Osten sogar Ammoniten geliefert haben, kommt es während des "Grenzsandsteines" zu küstennahen Ablagerungen mit zeitweiliger Trockenlegung, auf die dann im höheren "Sandtonkomplex" wieder Sedimente mit marinen Einflüssen folgen.

E. Mittlerer Kimeridge

Für die Ausscheidung der Stufe des "Unteren Kimeridge" sind lithologische Gesichtspunkte ausschlaggebend gewesen, denn faunistisch zeigt er nur negative Merkmale außer dem häufigen, lediglich von faziellen Einflüssen abhängigen Auftreten einzelner Lamellibranchiaten, Gastropoden und Brachiopoden. Die Ringsteadien des oberen Korallenooliths fehlen und die Aulacostephanen des Mittleren Kimeridge treten noch nicht auf.

1. Grenzziehung

Im westlichen Wiehengebirge legt LOHMANN (1909: 60) die Grenze zwischen Unterem und Mittlerem Kimeridge über seinen "Grenzsandstein" i.e.S., da die folgenden Kalke Exogyra virgula, Terebratula subsella und Pholadomya multicostata führen. Diese Arten reichen jedoch nach SALFELD (1914: 145) alle auch in den Unteren Kimeridge hinein und finden sich ebenfalls bei Boulogne-sur-mer in der Zone der Rasenia mutabilis und Aspidoceras orthocera.

V. SEE (1910: 675) fand am Wittekindsberg an der Porta Westfalica (vgl. G. SCHMIDT; Taf. 8; Profil 8b, Nr. 14) etwa 2,50 m über LOHMANNs "Grenzsandstein" i.e.S. ein "gut kenntliches Bruchstück von Amm. bispinosum ZIET."

Dieser Fund ist in der folgenden Zeit immer als Hauptargument für die Grenzziehung benutzt worden, so von IMEYER (1926: 39), SCHOTT (1930: 146) und KLÜPFEL (1931: 146).

GRUPE (1933: 25) hat den stratigraphischen Wert des einzigen Fundes, noch dazu eines Bruchstückes, von Aspidoceras bispinosum aut. angezweifelt, zumal nach SALFELD (1914: 146) unter dem umfangreichen Material aus Nordwestdeutschland kein einziges Exemplar als Aspidoceras bispiniosum ZIET. typ. festgestellt werden konnte.

Da bei der Ammonitenarmut im nordwestdeutschen mittleren Malm eine feinere Einordnung nicht möglich war, erschien die Grenze am günstigsten, die GRUPE über seinen "Oberen Grenzsandstein" (1933: 25) legte, wenn sie auch durch Makrofauna nicht ausreichend gestützt werden konnte.

G. SCHMIDT (1955: 15) folgte dann in der Grenzziehung der Auffassung von GRUPE, da sie auch mikropaläontologisch durch das Einsetzung von Rectocythere iuglandiformis (KLINGLER) entsprechend Progonocythere? cf. hieroglyphica bei G. SCHMIDT genau an der Unterkante der Oolithkalke (="Stollenbank") gekennzeichnet ist (vgl. G. SCHMIDT, 1955; Taf. 17).

Nach KLINGLER (1955: Taf.15) bezeichnet das erste Auftreten von Macrodentina (P.) wicheri (STEGHAUS) am Fuße des Mittleren Kimeridge die Grenze Unterer/Mittlerer Kimeridge. Dieses Ostracod setzt aus ökologischen Gründen oft erst in den kalkig-mergeligen Bildungen über der lokal oolithischen "Stollenbank" ein (DANISCH 1962; Tab.), ist aber im westlichen Wiehengebirge in Kalken direkt über dem "Grenzsandstein" i.e.S. festgestellt worden (vgl. G. SCHMIDT 1955; Profil 5; Taf. 8).

Dieser tieferen Grenzziehung schließt sich in jüngerer Zeit auch MALZ (1962; Tab.3) an, der mit Macrodentina (P.) wicheri (KLINGLER) und Macrodentina (P.) steghausi steghausi (KLINGLER) den Mittleren Kimeridge auf Tab. 2 beginnen läßt.

Letzteres Ostracod konnte ich im unteren Teil des "Sandtonkomplexes über der "Protocardiabank" nachweisen (Taf.1; Profil 20, Nr. 4). So wäre die von früheren Autoren (v.See 1910; LOHMANN 1910; IMEYER 192 KLÜPFEL 1931) gewählte Grenze auch mikropaläontologisch einigermaße

gesichert.

Doch für die Kartierung erwies sich eine Grenzziehung zwischen dem "Grenzsandstein" i.e.S. einerseits und dem "Basiskalk" und der "Unterbank" andererseits als unbrauchbar, da sie einmal in den Aufschlüssen (Profil 7, 8, 16, 25) wegen der unruhigen, wechselnden Sedimentationsverhältnisse in diesem stratigraphischen Horizont nicht zu ziehen ist, zum anderen Punktaufschlüsse und Lesesteine erst recht keine Auskunft geben, da die sandigen Gesteine aus dem Liegenden und Hangenden sich oft petrographisch vollkommen gleichen.

Deshalb folgte ich bei meiner Kartierung der Auffassung von G. SCHMIDT da die mächtigen, zum Teil oolithischen Kalke der "Stollenbank" KLÜPFEL's über dem "Oberen Grenzsandstein" GRUPE's sich als deutlichere und regional gleichsinnige Untergrenze des Mittleren Kimeridge anboten. Denn die oolithische Kalkbank war nicht nur in zahlreichen großen Steinbrüchen und kleinen Kuhlen aufgeschlossen, sondern konnte auch in Weganschnitten, Bachrissen und Lesesteinen eindeutig nachgewiesen werden. So ist es nicht verwunderlich, daß KLÜPFEL (1931: 157) die "Oolithbank" als einen durchaus wichtigen Leithorizont bezeichnet.

Im westlichen Teil meines Untersuchungsgebietes konnte ich die Untergrenze des Mittleren Kimeridge gut auskartieren (Taf.1; Profil 1, 4, 6, 9, 14, 15). Der Steinbruch auf der Venner Egge (Profil 1) zeigte am frischen Gestein, daß außer einer deutlich oolithischen Kalkbank mit großem Muschel- und Austernschill auch die unteren Bänke ooidführend waren, jedoch diffuser und mehr in Schlieren angereichert. Mehrere Anschliffe brachten das gleiche Ergebnis auch für die stark verwitterten sandigen Kalke in Schwagstorf (Profil 6) im Liegenden der makroskopisch deutlich oolithischen Kalkbank, so daß ich mich gezwungen sah, die G r e n z e im Gegensatz zu G.SCHMIDT (1955; Profil 1, Taf.10) t i e f e r zu l e g e n .

Große Schwierigkeiten bereitete jedoch das Auskartieren der Untergrenze ab Ölingen nach Osten, nachdem ein Auskeilen der Oolithbank eindeutig nachgewiesen werden konnte (vgl. Taf. 1; Profil 14 und 15). Dazu kam, daß die mächtigen, harten Kalkbänke, die im Westen morphologisch in einer ziemlichen Geländeanschwellung über dem "Sandtonkomplex" zu verfolgen waren, durch den Übergang zu nicht oolithischen Mergelkalken, Mergeln und Tonen im Osten morphologisch nicht mehr zu erkennen waren. Denn hier sind sie mit dem "Sandsteinkomplex" und dem tonig ausgebildeten Teil des "Haupttones" gemeinsam an der großen Geländedepression zwischen dem ""Grenzsandstein" und dem zweiten Oolithkalkzug zusammen mit den "Wehrendorfer Sandsteinen" (Profil 17, 19, 21, 23, 24) beteiligt.

Durch Mikroproben konnte jedoch die Untergrenze des Mittleren Kimeridge auch in diesem östlichen Teil des Kartierungsgebietes abgesichert werden.

Die seit KLÜPFEL (1931: 129) gebräuchliche Gliederung des Kimeridge der Weserkette konnte mit einigen wesentlichen Änderungen auf das westliche Wiehengebirge übertragen werden und ist auf Tafel 2 dargestellt worden. Zwar haben viele der gebräuchlichen lokalen Schichtenbezeichnungen aus der Weserkette durch Veränderung der stratigraphischen Grenzen ihre Sinnbedeutung verloren (z.B. "Sandige Unterregion", "Basiskomplex" etc.), sie erleichtern aber dem Leser das Verständnis und den Vergleich mit den bisherigen Arbeiten aus Weserkette und Wiehengebirge.

2. "Stollenbank"

Sie ist durch das Auftreten von massigen, oolithischen, dunkelgrauen Kalken über dem "Sandtonkomplex" gekennzeichnet und im westlichen Teil des Kartierungsgebietes in großen Steinbrüchen

(Profil 1, 4, 6, 9) und vielen kleinen Kuhlen aufgeschlossen. Nach dem Hangenden und Liegenden muß die Oolithbank des westlichen Wiehengebirges mit der oolithfreien "Stollenbank" an der Porta im Victoria-Stollen (KLÜPFEL 1931; Profil 54, Nr. 100-114) gleichgestellt werden. Dieselbe Bank ist namentlich im unteren Teil, im mittleren und östlichen Wesergebirge und Süntel ebenfalls oolithisch entwickelt (vgl. G. SCHMIDT 1955; Taf. 16; Profil 8c, 12a, 13, 14, 15, 16). So wurde der Oolithbank ein großer "Leitwert" zugesprochen und sie diente immer zur stratigraphischen Einstufung von Profilen. Sie verleitete aber auch zu erheblichen stratigraphischen Fehldeutungen, wie z.B. in Wehrendorf beim Profil Nr. 21 usw. (vgl. G. SCHMIDT 1955, Profil 4, Taf. 16) gezeigt werden konnte.

Die "Stollenbank" erreicht in meinem Untersuchungsgebiet in den Profilen 1, 4, 6, 9 eine maximale Mächtigkeit von etwa 5 m. Unter einer makroskopisch wahrnehmbaren stark oolithischen Bank folgen Kalke, die zum Liegenden sandiger werden unter gleichzeitiger Abnahme der Ooidhäufigkeit und des Fossildetritus. Je nach Verwitterungsgrad bekommen gerade die unteren Kalke einen äußerlich stark sandigen Charakter, der durch die oft tiefgründige, sandig-mürbe Verwitterungsrinde verursacht wird. In Anschliffen von frischem, äquivalentem Gestein konnten aber immer Ooide beobachtet werden, erst noch in Schlieren oder Nestern angereichert, an der Basis jedoch nur noch selten. Da überall eine allmähliche Abnahme der Ooid-Häufigkeit von den oberen zu den unteren Kalkbänken zu beobachten war - makroskopisch beim Profil 1; mikroskopisch bei den Profilen 4, 6, 9 - sah ich mich gezwungen, die Unterkante der Stollenbank tiefer zu legen.
Die dicken Kalkbänke sind durch parallele Schichtfugen getrennt, innerhalb der Bänke verlaufen aber wellige Schichtfugen, die durch die verschiedene Härte und Widerstandsfähigkeit der Sedimente gegen die Verwitterung verursacht werden. In einigen Bänken sind auch herausgewitterte, dünne, sandigere Schrägschichtungsrippen zu beobachten.
Die "Stollenbank" zeigt oft in der oberen Hälfte eine deutlich ausgeprägte Quaderklüftung. Tektonisch angelegte Klüfte sind sekundär durch zirkulierendes Grundwasser stark erweitert worden und bilden zum Teil kleine Höhlen, die dann mit roten fettigen Tonen und Sanden (? Tertiär) und vereinzelt auch mit quarzitischen Sandsteingeröllen ausgefüllt wurden. Diese Quaderklüftung reicht bis zur Oberkante der "Stollenbank" hinauf, die eine Emersionsfläche sein soll (KLÜPFEL 1931: 157).

Die oolithischen Kalke sind besonders im oberen Teil neben Echinodermenresten außerordentlich reich an Muschel- und Austernschill, der z.T. völlig zerrieben ist. An Fossilien konnten gefunden werden:

Terebratula subsella LEYMERIE 1846
Exogyra virgula (DEFRANCE 1820)

Ostrea multiformis DUNKER & KOCH 1837
Cyprina brongniarti (ROEMER 1836)
Serpula sp.
Wurmspuren "Gyrochorte"

Während von der Venner Egge bis zur Leckermühle östlich Ostercappeln ein reger Abbau auf die oolithischen Kalke umging, sind in der östlichen Fortsetzung des Wiehengebirges keine Aufschlüsse mehr zu beobachten, auch Lesesteine des Oolithkalks finden sich immer seltener, östlich Stirpe-Ölingen überhaupt nicht mehr. Dieses konnte schon als erstes Anzeichen eines Auskeilens der oolithischen Kalke gewertet werden.

Dazu kam, daß ein kleiner Aufschluß auf der Höhe bei Ölingen (Taf.1, Profil 15) nach dem sicheren Liegenden ("Grenzsandstein" i.e.S. - "Sandtonkomplex") und dem sicheren Hangenden mit flaserig-wulstigen Kalken der "Dachbank" mit der typischen Makrofauna (vgl. Taf.1; Profil 6, Nr. 39) ins stratigraphische Niveau der oolithischen "Stollenbank" aus dem Westen gehören mußte, aber die typischen Oolithkalke vermissen ließ.

Um sicher zu gehen, legte ich weiter westlich an der Straße Leckermühle-Hitzhausen über der aufgeschlossenen "Kalkigen Dachregion" und dem "Sandtonkomplex" einen Schurf an (Profil 14, Nr. 6-9).

Hier konnte ich die stark oolithische Kalkbank (vgl. Taf.1; Profil 6, Nr. 38) nur noch in einer Mächtigkeit von 0,08 m nachweisen (Profil 14, Nr. 7; Abb.11).
Einige Ooide fanden sich mikroskopisch noch bis etwa 60 cm unter der Basis in den liegenden sandigen Kalken.

Im Vergleich zu Schwagstorf (5 m) ist die "Stollenbank" hier auf insgesamt nur 70 cm ausgedünnt und im Profil 15, Nr. 6 nur noch durch 5-10 cm mächtige, diffus oolithische Kalkbänkchen angedeutet. Weiter nach Osten bis Bad Essen sind die Oolithkalke nicht mehr vertreten.

3. "Dachbank"
Die "Dachbank" zeigt in allen Profilen (1, 4, 6, 9, 14, 15) eine deutliche Dreigliederung. Zunächst beginnt sie überall mit einer meist 20 cm mächtigen, härteren, dichten, mergeligen Kalkbank mit wenig Muschel- und Austernschill und meist nur vereinzelten Ooiden. Darüber setzt eine von Westen mächtiger werdende Schicht ein mit schwarzblauen, flaserig-wulstigen Kalken mit massenhaft Exogyra virgula und seltener Terebratula subsella. Im Hangenden ist eine Wechselfolge von überwiegend leicht bröckelig zerfallenden Mergelkalken, dünnen Austern-Schill-Kalkbänkchen und feinblättrigen, schwarzen Mergeln zu finden. Plattige, vielgestaltige Kalkgeoden sind in manchen Lagen massenhaft angereichert. Die " Dachbank" führt

eine von der Porta her bekannt reiche Muschel- und Brachiopoden-Fauna:

Exogyra virgula (DEFRANCE 1820) groß entwickelt!
Pholadomya multicostata AGASSIZ 1840
Gervillia tetragona ROEMER 1836
Cyprina brongniarti (ROEMER 1836)
Cyprina nuculaeformis (ROEMER 1836)
Pecten concentricus DUNKER & KOCH 1837
Pecten sp.
Mactromya rugosa (ROEMER 1836)
Cucullaea texta ROEMER 1836
Trigonia muricata GOLDFUSS 1834-1840
Nucula menkei ROEMER 1836
Terebratula subsella LEYMERIE 1846
Clypeaster hausmanni DUNKER & KOCH ss!
Echinobrissus sp. ss!

Teile der nicht mehr als 4,10 m mächtigen "Dachbank" sind auch weiter östlich in kleinen Kuhlen südlich des Höhenweges zum Stirper Berg (RW= 34/50180; HW = 58/00640) wieder zu finden.

Wertvoll ist in diesem Zusammenhang eine kleine anstehende Mergelkalkrippe im Tal von Bad Essen (RW = 34/54630; HW = 57/98190), die dem Liegenden und Hangenden nach lithologisch und mikropalaentologisch der "Dachbank" über der "Stollenbank" einzuordnen ist, mit

Schuleridea triebeli (STEGHAUS)
Galliaecytheridea ? pfannenstieli (STEGHAUS)
Macrodentina (Polydentina) wicheri (STEGHAUS).

4. "Romanzementmergel" + "Knollenkalk" im Osten

An der Porta folgt über der "Stollenbank" zunächst der "Romanzementmergel" in etwa 8,90 m Mächtigkeit, der im Steinbruch "Blauer See" bei Lerbeck und bei Barksen (G. SCHMIDT 1955; Profil 8c und 8d) aufgeschlossen ist.

Die Schichten bestehen hier aus einer Wechselfolge von Mergelkalk und Mergel; dabei ist ersterer besonders im unteren Teil knollig ausgebildet.

Darüber folgt der "Knollenkalk" mit überwiegend knolligen Mergelkalken (G. SCHMIDT 1955; Profil 8d, Nr. 28-32), den "Gervillienbänken", dem Lebensoptimum von Terebratula subsella und Physodoceras bispinosum.

Die faziell z.T. etwas abweichende Dachbank des "Knollenkalkes" hat wiederholt Aulacostephanus yo (D'ORBIGNY) geliefert, weshalb sie auch als "yo-Lager" bezeichnet wurde.

Alle 3 Schichtfolgen mit einer Gesamtmächtigkeit von 20,30 m habe ich in ihrer faziellen Vertretung im westlichen Wiehengebirge in der "Dachbank" zusammengefaßt (vgl. Taf.2).

5. Emersionsfläche und der Hiatus über der "Stollenbank"

Den insgesamt 25,50 m mächtigen Schichten des Mittleren Kimeridge bis zur "Brennbank" an der Porta stehen in Schwagstorf aequivalente Sedimente von nur insgesamt 9,00 m Mächtigkeit gegenüber, so daß sich eine Differenz von 16,50 m ergibt (vgl. G. SCHMIDT 1955: 17; 23,50 m).

Da die "Stollenbank" fast in gleicher Mächtigkeit an der Porta und in Schwagstorf entwickelt ist, sind somit der "Romanzementmergel" und der "Knollenkalk" einschließlich des "yo-Lagers" nach Westen um 16,10 m reduziert worden. Ob man jedoch von einer echten Transgression der Dachbank (= "yo-Lager") der "Knollenkalke" auf der "Stollenbank" unter Ausfall des "Romanzementmergels" und Teile des "Knollenkalkes" (vgl. G. SCHMIDT 1955; 17; KLÜPFEL 1931: 157) sprechen kann, scheint mir nach den allerdings räumlich begrenzten Beobachtungsmöglichkeiten n i c h t a u s r e i c h e n d b e w i e s e n zu sein:

> Einmal ist in allen Aufschlüssen über der "Stollenbank" keine echte Emersionsfläche mit Aufarbeitungshorizonten zu beobachten, wenngleich die Oberfläche der "Stollenbank" hin und wieder leicht gewellt ist. Auch können die Ooide in der basalen Bank der "Dachbank" im westlichen Wiehengebirge aufbereitetem Material der Oolithkalke entstammen, aber sie zeigen keinerlei Korrosionserscheinungen. Vielmehr scheint die geringe Anzahl der Ooide an der Basis der "Dachbank" verbunden zu sein mit einem allmählichen Fazieswechsel von sandigen zu mergeligen Kalken und damit ein Abklingen der Oolithfazies durch größere Wassertiefe anzuzeigen. Auch bestätigt der genaue lithologische und mikro- und makrofaunistische Vergleich mit dem Porta-Profil, daß sicher Teile des "Romanzementmergel" und des "Knollenkalkes" in der "Dachbank" in Schwagstorf vertreten sind.

Deshalb hat bei mir die "Dachbank" ihren stratigraphischen Aussagewert als Dachbank (= "yo-Lager") der "Knollenkalke" i.e.S. G.SCHMIDTs (1955, Profil 1, Taf.10) verloren und ist als Bezeichnung der faziellen Vertretung von "Romanzementmergel", "Knollenkalk" und "yo-Lager" gewählt worden (vgl. Taf.2).

In unterernährten Sedimentationsräumen kann sogar die "Stollenbank" in nur einem 40 cm mächtigen Kalkbänkchen vertreten sein (Taf.1; Profil 15, Nr. 6) mit geringer Ooidführung. Die liegenden Schichten des "Sandtonkomplexes" und die hangende "Dachbank" mit basalen, ooidführenden Bänkchen zeigen eine durchlaufende, wenn auch stark unterernährte Sedimentation an.

Weiter östlich keilt die oolithische "Stollenbank" ganz aus, sie ist jedenfalls nirgends mehr nachzuweisen.

6. "Brennbank"
Sie besteht in der unteren Hälfte aus leicht sandigen, dunkelgrauen Mergeln, im oberen Teil aus flaserig-wulstigen Kalken von insgesamt 3 m Mächtigkeit. Obwohl sie in meinem Gelände nur in Schwagstorf (Taf.1, Profil 6, Nr. 40-41) aufgeschlossen ist, bildet sie nach Vergleich mit dem Porta-Profil einen in der Mächtigkeit und Ausbildung gleichmäßig durchziehenden Horizont. Sie lieferte folgende Fossilien:

Exogyra virgula (DEFRANCE 1820)
Pholadomya multicostata AGASSIZ 1840
Gervillia tetragona ROEMER 1836
Cyprina brongniarti (ROEMER 1836)
Pecten sp.
Ceromya excentrica ROEMER 1836
Terebratula subsella LEYMERIE 1846

Macrodentina (Polydentina) steghausi steghausi (KLINGLER)

7. "Zwischenbank"
Über 0,70 m mächtigen Mergeln mit einer artenreichen Mikrofauna:
Amphicythere ? (Merocythere)plena (SCHMIDT)
Cytherella suprajurassica OERTLI
Macrodentina (Polydentina) ornata (STEGHAUS)
Macrodentina (Polydentina) steghausi steghausi (KLINGLER)
folgen 4,50 m mächtige graue, schichtige Tone mit einzelnen härteren, cm-dünnen, sandigeren Lagen und im unteren Teil kalkigen Geoden. Darüber schließt die "Zwischenbank" an. Sie besteht im einzigen Aufschluß (Taf.1; Profil 6, Nr. 44) aus einem mürben, wohl entkalkten Sandstein mit:

Terebratula subsella LEYMERIE 1846
Exogyra virgula (DEFRANCE 1820)
Pecten sp.
Pflanzenresten.

Im Vergleich zum Porta-Profil (G.SCHMIDT 1955; Profil 8d, Nr. 39-41) zeigt die ganze Folge eine zunehmende Versandung.
IMEYER (1926: 43), der nach lithologischen Gesichtspunkten innerhalb seines Mittleren Kimeridge einen kalkig-sandig-tonigen "Unteren Schichtenpacken" von einem sandig-tonigen, fast völlig fossilfreien "Mittleren Schichtenpacken" trennte, rechnete die unteren Mergel der "Zwischenbank" noch zu der "Brennbank".

8. "Hauptton" mit "Wehrendorfer Sandstein"

In Schwagstorf (Profil 6, Nr.45) stellt sich über der "Zwischenbank" ein 5,40 m mächtiger, glimmerreicher, feinsandiger Ton ein, der zum Hangenden in Kalksandsteine mit Glimmer übergeht. Die einzelnen Bänkchen sind durch dünne Tonbeläge getrennt und zeigen Oszillationsrippeln, feine Rippelschichtung, Schleifmarken (drag marks) und massenhaft zusammengeschwemmte Pflanzenreste. IMEYER (1926: 41; Nr. 29) erwähnt Trockenrisse, die sich aber als ein mehrschariges feines Kluftsystem erwiesen. In die Kalksandsteine eingeschaltet ist eine 1,50 m mächtige Lage von sandigen, bröckeligen Tonen mit schwachem Ca-Gehalt.

Mit dem "Hauptton" schließt IMEYER (1926: 43) den "Mittleren Schichtenpacken" gegen den mergelig-kalkigen, fossilreichen "Oberen Schichtenpacken" des Mittleren Kimeridge ab.
Nach G. SCHMIDT (1955: 18) gab es keine Aufschlüsse, die das allmähliche Auskeilen der Sandsteine des "Haupttones" in Schwagstorf schrittweise bis zur Porta verfolgen ließen, wo sie nur noch durch zentimeterstarke Sandlinsen angedeutet werden. Auf Grund meiner neuen stratigraphischen Einstufung sind die Sandsteine des "Haupttones" auch in größerer Mächtigkeit im Wehrendorfer Raum aufgeschlossen.

Über sandigen, geschichteten Tonen des "Haupttones" (7 m), denen besonders im oberen Teil dünne Kalksandsteinbänkchen eingeschaltet sind, folgen in den Steinbrüchen Kruse (Profil 21) und Vathauer (Profil 23) im Wehrendorfer Tal bis zu etwa 6 m mächtige Kalksandsteine. Sie wurden nach KLÜPFEL (1931: 156) als "Wehrendorfer Sandstein" bezeichnet und auch nach anderen Autoren (LOHMANN 1909: 64; IMEYER 1926: 47; G. SCHMIDT 1955, Profil 4, Taf.16) stratigraphisch tiefer eingestuft und den obersten Schichten meines "Sandtonkomplexes" im Liegenden der "I. Oolithbank" (vgl. Taf.1, 2) gleichgesetzt.

Es gelang mir aber, den gesamten "Sandtonkomplex" in einem 50 m weiter südlich gelegenen, verfallenen Aufschluß (Profil 20) nachzuweisen. Da ich auch bei der Profilaufnahme "Kalksandstein" und "sandige Kalke" voneinander unterschied, zeigte auch der Vergleich mit dem Schwagstorfer Profil 6 eine größere lithologische Übereinstimmung mit den oberen Schichten des "Haupttones" als mit denen des "Sandtonkomplexes".

In Wehrendorf zeigen die 10-60 cm starken Kalksandsteinbänke z.T. plattige Absonderungen und eine lebhafte Rippelschichtung (vgl. Abb. 7) und führen reichlich Glimmer. Zwischen den einzelnen Bänken sind dünne Tonbestege eingeschaltet. Die einzelnen Bänke keilen sehr rasch gegeneinander aus (vgl. Abb.8). Trockenrisse (vgl. Abb.9), fossile Regentropfeneindrücke, kleine Priele mit Querrinnen, fingerdicke Wurmgänge und die Kriechfährten eines krebsartigen Tieres sind zu beobachten und zeigen, daß die ganze

Schichtenfolge zeitweilig im Auftauchbereich abgelagert wurde. Die Kalksandsteine sind im verwitterten Zustand von meist braungrauer, violettstichiger Farbe, im Kern dagegen sind sie oft dunkelgrau.

Während sich in den verwitterten Partien ein starker Ca-Gehalt nachweisen ließ, zeigten die dunkelblauen Kerne keinerlei derartige Reaktion. Im Dünnschliff besteht das Gestein aus etwa 40 Volumen % Karbonat. Die Hauptmenge des Karbonats ist rekristallisiert und sitzt als Zwickelfüllung zwischen den Quarzen, die ausschließlich detritischen Charakter zeigen und z.T. miteinander verzahnt sind. Untergeordnet sind auch Schwerminerale (Zirkon und Turmalin) zu finden. Röntgenaufnahmen zeigten, daß die dunkelblauen Kerne bezüglich des Karbonatgehaltes aus 90 % D o l o m i t , die braunen Rinden dagegen aus 90% K a l z i t bestehen (Abb.10).

Da die feldgeologischen Beobachtungen eine heutige Dolomitisierung ausschließen, kann nur angenommen werden, daß nach früh- oder spätdiagenetischer Mg-Zufuhr das Gestein heute durch die Verwitterung wieder entdolomitisiert wird.

In den plattigen, sicher durch die Aufschlußverhältnisse mehr verwitterten entsprechenden Kalksandsteinen von Schwagtorf sind keine dunkelblauen Kerne mehr zu beobachten, also ist das Mg praktisch ganz herausgewandert.

9. "Ballersteinbank"

An der Porta werden die unmittelbar über dem "Hauptton" folgenden harten Kalkbänke als "Ballersteinbank" bezeichnet, die sich als Hauptlager der Physodoceras-Arten erwiesen hat. GRUPE (1933: 27-28) schließt mit dieser Bank den Mittleren Kimeridge ab, was jedoch im Widerspruch zu den höchsten Aulacostephanus-Funden in Hattendorf steht, die einwandfrei an der Unterkante der "Virgulabänke" liegen (G. SCHMIDT 1955: 21; Profil "Hattendorfer Punktaufschluß", Taf.16).

In Schwagstorf mag die über den Kalksandsteinen auftretende flasrig-wulstige Kalkbank die "Ballersteinbank" vertreten. Inwieweit auch die hangenden sandigen, Ca-haltigen Tone und die nächste geschlossene Kalkbank noch zur "Ballersteinbank" gerechnet werden dürfen, kann im Schwagstorfer Profil nicht mit Sicherheit entschieden werden, so daß eine bankweise Trennung von "Ballersteinbank" und "Virgulabänke" nicht vorgenommen werden kann.

Doch spricht der mikrofaunistische Befund und die vertikale Reichweite der Oolithfazies in äquivalenten Schichten in Wehrendorf in Verbindung mit einer schwach ausgebildeten Emersionsfläche dagegen, so daß in Schwagstorf die an der Porta bis 3,00 m mächtige "Ballersteinbank" durch

eine 1,80 m mächtige Kalkbank faziell vertreten ist.

In Wehrendorf trägt die "Ballersteinbank" einen ganz anderen faziellen Charakter, zudem ist sie hier viel mächtiger ausgebildet.

Über den Kalksandsteinen des "Haupttones" (= "Wehrendoffer Sandstein") im Steinbruch Kruse (Profil 21, Nr. 5-9) setzen hier leicht flasrige, stark sandige Kalke ein mit wenig Austernschill, die im Steinbruch Vathauer (Profil 23, Nr. 4) in einer Schicht viele große Röhren einer Serpula (= II. Serpula-Bank; Taf. 2) enthalten.

Diese Bank wurde deshalb früher (LOHMANN 1909: 64; IMEYER 1926: 47; KLÜPFEL 1931: 157) ins gleiche stratigraphische Niveau wie meine "I. Serpula-Bank" in Schwagstorf gestellt.
Wertvoll ist in diesem Zusammenhang der Nachweis von Serpeln auch in der "Ballersteinbank" von Schwagstorf. Dann folgen meist harte Kalkbänke, die besonders im oberen Teil makroskopisch f e i n o o l i t h i s c h ausgebildet sind (= II. Oolithbank; Taf. 2). Im unteren Teil sind die Bänke zunehmend sandiger entwickelt unter Abnahme der Ooidführung, die im Basisbereich dann nur noch mikroskopisch nachgewiesen werden kann. Parallel dazu werden auch Größe bzw. Anteil der Schillkomponente zum Liegenden immer kleiner bzw. geringer. An der Basis dieser oolithischen Kalke sind lokal zahlreiche Pflanzenreste zu beobachten (Profil 23, Nr.5).

War man früher geneigt, die oolithischen Kalke im westlichen Wiehengebirge generell nur einem stratigraphischen Niveau einzuordnen, so zeigt auch die m i k r o s k o p i s c h e Untersuchung neben anderen Argumenten doch beträchtliche Unterschiede, die auch makroskopisch im Gelände an Handstücken deutlich auffallen:

Im Gegensatz zu den Ooiden der "I. Oolithbank" (vgl. Abb. 11) an der Basis des Mittleren Kimeridge besitzen die der "II. Oolithbank" eine durchschnittlich um die Hälfte kleinere Korngröße und sind auch dichter gepackt (vgl. Abb. 12). Diese Unterschiede weisen von vornherein auf zwei verschiedene Sedimentationsvorgänge hin. Deshalb habe ich rein beschreibend auch die Bezeichnung "fein-oolithisch" gewählt. Diese Unterschiede zwischen den Ooiden der "I. Oolithbank" und der "II. Oolithbank" mögen durch die entsprechenden Aufnahmen bei gleicher Vergrößerung veranschaulicht werden (vgl. Abb. 11 + 12).

Als Keime für die Ooidbildung dienten hauptsächlich Schalenreste und gelegentlich Mineralbruchstücke, besonders Quarz. Der Anteil der detritischen Quarzkomponente ist sehr gering. Allgemein kann gesagt werden, daß bei steigendem Sandgehalt die Ooide sehr zurücktreten und dann meist nur die wenigen Schalenbruchstücke als Kristallisationskeime bevorzugen, keinesfalls die in Menge vorhandenen Quarzbruchstücke. Meist ist die

Tangential- oder Radialstruktur der Ooide nicht mehr gut erkennbar wegen der überall zu beobachtenden, einsetzenden Umkristallisationen, die auch in manchen Ooiden zu Ca-Sammelkristallen führten.
Die Korngröße der Ooide schwankt beträchtlich, außerdem zeigen sie keine Transporterscheinungen. Sie sind also mehr oder weniger am Ort ihrer Entstehung abgelagert worden. Dafür sprechen einmal der geringe nichtkarbonatische Anteil des Bindemittels der Ooide, zum anderen auch die ausgeprägten Maxima der Korngrößenverteilungskurven der Ooide; auch ist keine schichtenförmige Anordnung der Ooide zu beobachten.

In Analogie zu rezenten Vorkommen sind echte Ooide für Ablagerungen des flachen, bis 2,00 tiefen und sehr bewegten Wassers, meist also des Strandbereichs kennzeichnend.

Pseudooide, die nach BAUSCH (1963: 344) für küstenfernes, vollmarines Milieu sprechen wie im süddeutschen Malm, konnten nicht beobachtet werden.

In das palaegeographische Bild eines sehr strandnahen Sedimentationsraumes mit einzelnen Buchten paßt auch das wechselnde Aussetzen der Oolithfazies:
Während die "I. Oolithbank" von der Venner Egge über Schwagstorf bis nach Hitzhausen (Profil 1, 4, 6, 9, 14, 15) zu verfolgen ist, von dort bis zur Porta zu fehlen scheint und erst in "Hacksgrund" bei Barksen wieder anzutreffen ist, keilt die "II. Oolithbank" von Osten kommend schon im Hitzhausen-Ostercappelner Raum aus und ist in Schwagstorf verschwunden. In Wehrendorf ist sie noch in großer Mächtigkeit entwickelt, an der Porta aber wiederum nicht mehr vertreten, um dann erst im Süntel die "Feinkornoolithregion" im Sinne KLÜPFELs (vgl. Taf.2) aufzubauen.
So gesehen, mußte eine weiträumige Parallelisierung der Profile mit der "Oolithbank" als durchziehendem Leithorizont zu stratigraphischen Fehldeutungen führen und läßt vermuten, daß auch Profile außerhalb meines Arbeitsgebietes westlich der Venner Egge und östlich Bad Essen stratigraphisch der Überprüfung bedürfen.

Während die "Ballersteinbank" an der Porta eine reiche Makrofauna geliefert hat, besonders auch Ammoniten, konnten im Westen in der Randfazies aus ihr nur gewonnen werden:

Exogyra virgula (DEFRANCE 1820)
Ostrea multiformis DUNKER & KOCH 1837
Ostrea sp.
Cyprina brongniarti (ROEMER 1836)
Serpula sp.
Echinobrissus sp.

Auffallend ist das massenhafte Auftreten von Echinobrissus sp. in den oolithischen Kalken der Steinbrüche Kruse und Vathauer (Profil 21 und 23) in Wehrendorf. Schon in kurzer Entfernung nach Westen parallel zum Auskeilen der "II. Oolithbank" lassen sich in äquivalenten Schichten nur noch einzelne Exemplare nachweisen (Profil 19, Nr. 4), dagegen fehlen sie ganz in der stratigraphisch älteren "I. Oolithbank" in Schwagstorf, obwohl sie von älteren Autoren (LOHMANN 1909: 64; KLÜPFEL 1931: 157) als typische Begleitfauna erwähnt wurden. Die irregulären Seeigel sind in allen möglichen Lagen im Sediment eingebettet. Nimmt man jedoch eine gerichtete Strömung an, müßten sie auf Grund ihrer Gehäuseform eine statistisch bevorzugte Lage in den einzelnen Schichten haben. Manche Seeigelgehäuse sind zur Hälfte mit Sediment gefüllt und in dem anderen Teil ist Kalzit auskristallisiert ("fossile Wasserwaage"). Doch sind sie oft umgekehrt im Sediment eingebettet. Bei der sonst normalen, nicht überkippten Lagerung der Schichten kann diese Beobachtung nur so erklärt werden, daß sich die Seeigelgehäuse nicht mehr auf ihrer primären Ablagerungsstätte befinden.

10. "Virgulabänke"

An der Porta folgt über der "Ballersteinbank" ein etwa 9 m mächtiges, vorwiegend tonig-mergeliges Schichtenpaket, welches durch Einschaltung dünner Kalk- und Mergelbänkchen mit massenhaft Exogyra virgula gekennzeichnet ist. Auch haben diese Schichten zum letzten Mal die Ammoniten des Mittleren Kimeridge geliefert, nämlich Physodoceras bispinosum aut. und Ph. longispinum (SOWERBY) (v. See 1910: 676).

Zugleich treten die Brachiopoden stark zurück und über v. SEEs höchsten Ammonitenfunden sind sie endgültig verschwunden (vgl. G. SCHMIDT 1955; Taf.8, Profil 8), das kann auch im westlichen Teil des Wiehengebirges bestätigt werden. Von besonderem Interesse ist nach KLÜPFEL (1931: 151) das Vorkommen von phosphathaltigen Mergeln und phosphatischen Mergelkalkknollen innerhalb der "Virgulabänke".

In ziemlich gleicher Mächtigkeit ist die ganze Folge auch in Schwagstorf (Profil 6, Nr. 50-54) aufgeschlossen, wobei ich auch - wie schon oben angeführt - die liegenden sandigen Tone mit Ca-Gehalt mit einbeziehe. Darüber legen sich zunächst flasrig-wulstige Kalke, die im unteren Teil dicht und feinkristallin werden. Dann folgen dunkelgraue, schwach sandige, oft feinschichtige, zu schwarzem Grus zerfallende Mergel mir Austernschill-Kalkbänkchen und unregelmäßig knolligen Mergelkalkbänkchen ähnlich dem "Phosphatmergel" an der Porta. Eingeschaltet ist in diese Folge eine zweite Bank mit flasrig-wulstigen Kalken.

Die gleichen Schichten sind nochmals im Raum Wehrendorf (Profil 17, 19, 21, 23, 24) aufgeschlossen und gestatten wegen der günstigen Aufschluß-

verhältnisse eine detaillierte Profilaufnahme, am vollständigsten im Steinbruch Kruse (Profil 21, Nr. 15-27) in einer Mächtigkeit von 10,10 m. Dabei ist von besonderem Interesse eine geringmächtige Lage, die oben und an der Basis von bis 10 cm mächtigen Austernschill-Kalkbänkchen begrenzt wird und eine feinflasrig-mürbe Mergellage mit massenhaft Exogyra virgula einschließt. Dieses Bänkchen ist in seiner typischen Ausbildung in allen Aufschlüssen im gleichen stratigraphischen Niveau wiederzufinden (Profil Nr. 9; 21, Nr. 19; 23, Nr. 13; 24, Nr. 6) und gestattet auch eine sichere Einstufung von Punktaufschlüssen zwischen Bad Essen (z.B. kleine Kuhle westlich Hotel "Friedenshöhe") und Stirpe, die nicht auf der Tafel 1 dargestellt wurden. Diese Bank zeigt zugleich, daß sich die lokal dickbankigen Sandsteine, Kalke und tonig-mergeligen Partien wegen der Mächtigkeitsschwankungen und des Auskeilens der einzelnen Bänke nicht so sehr zur lithologischen Parallelisation von Profilen eignen, sondern vielmehr gera diese nur bei der feinstratigraphischen Profilaufnahme erfaßten Schillkalk bänkchen (vgl. "Protocardia-Bank"). So können auch alle einzelnen, in Wehrendorf ausgebildeten Schill- und knolligen Mergelkalkbänkchen im Schwagstorfer Profil auf nur engerem vertikalem Raum wiedergefunden werde Auch lassen sich die beiden Schichtpakete mit flasrig-wulstigen Kalken ebenfalls auf große Entfernung mit Sicherheit parallelisieren (Profil 6, Nr. 51 + 53; 17, Nr. 6 + 11; 21, Nr. 16 + 21; 23, Nr. 10 + 15). Besonders interessant ist die tonig ausgebildete Basalschicht der "Virgulabänke", die stetig mit dem Auskeilen der liegenden Oolithkalke der "Ballersteinbank" nach Westen an Mächtigkeit zunimmt.

Bestätigt schon diese Parallelisierung auf rein lithologischer Grundlage unabhängig von anderen Argumenten die Richtigkeit der neuen stratigraphischen Einstufung der Wehrendorfer Profile, so würde nach alter Auffassung ein lithologischer Vergleich mit der "Dachbank" über der "Stollenbank" an der Basis des Mittleren Kimeridge große Schwierigkeiten bereiten.

Die neuen Ergebnisse konnten durch die Auswertung der horizontiert entnommenen Makrofossilien ebenfalls gestützt werden. Dabei war von besonder Wert der Nachweis von Corbula-Arten, besonders von Corbula deshayesea in den Steinbrüchen von Wehrendorf. Diese desmodente Muschel konnte bisher in meinem Untersuchungsgebiet in keinem älteren stratigraphischen Niveau, etwa der "Dachbank", nachgewiesen werden. Auch scheint Terebratula subsel in den "Virgulabänken" nur noch selten vorzukommen, im Gegensatz zum massenhaften Auftreten in der "Dachbank", trotz ziemlich gleicher Faziesbedingungen. Die anderen Makrofossilien sind Durchläufer, zeigen aber dur ihre Häufigkeitswerte im Vergleich zu anderen Schichten ein marines Milie

An Makrofossilien konnten nachgewiesen werden:

Exogyra virgula (DEFRANCE 1820)
Ostrea multiformis DUNKER & KOCH 1837
Ostrea sp.
Pholadomya multicostata AGASSIZ 1840
Gervillia tetragona ROEMER 1836
Cyprina brongniarti (ROEMER 1836)
Cyprina nuculaeformis (ROEMER 1836)
Pecten comatus MÜNSTER (in GOLDFUSS 1834-40)
Corbula sp.
Corbula deshayesea BUVIGNIER 1852
Terebratula subsella LEYMERIE 1846
Cerithium sp.
Turritella cf. minuta DUNKER & KOCH 1837
Serpula sp.

Endlich konnte auch durch die Auswertung der Mikroproben aus den Wehrendorfer Steinbrüchen die Richtigkeit der neuen Einstufung bewiesen werden durch das sehr häufige Vorkommen der beiden Leitfossilien des oberen Mittleren Kimeridge, nämlich von Cytheropteron (C.) bispinosum bispinosum SCHMIDT und Macrodentina (P.) rudis MALZ. Da ersteres Ostracod in Schwagstorf mit scharfer Grenze an der Oberkante der "Virgulabänke" aufhört, sah ich mich veranlaßt, die hangendsten plattigen Mergelkalke (Profil 21, Nr. 27), die in ihrem Habitus schon denen des hangenden "Zementsteins" gleichen, trotzdem noch dem Mittleren Kimeridge einzubeziehen. An Mikrofossilien sind vorhanden:

Cytheropteron (Cytheropteron) bispinosum bispinosum SCHMIDT
Macrodentina (Polydentina) rudis MALZ
Macrodentina (Polydentina) steghausi steghausi (KLINGLER)
Monoceratina saxonia SCHMIDT
Galliaecytheridea? pfannenstieli (STEGHAUS)
Galliaecytheridea wolburgi minuta (SCHMIDT)
Lenticulina sp. sp.
Eoguttulina sp.

Die Gesamtmächtigkeit des Mittleren Kimeridge beträgt in Schwagstorf 38,10 m; in Wehrendorf etwa 50,00 m und an der Porta 49,20 m (G. SCHMIDT 1955; Profil 8c + 8d, Nr. 21-51). Der obere Mittlere Kimeridge ist auch in der Randfazies im westlichen Wiehengebirge die wohl marinste Abteilung des mittleren Malm. Das wird auch durch die ausgeglichenen Häufigkeitswerte der artenreichen Mikro- und Makrofauna unterstrichen.

F. Oberer Kimeridge

1. Grenzziehung

LOHMANN (1910: 52) konnte seine Trennung von Mittleren und Oberen Kimeridge auf Grund des Verschwindens von großen Naticiden und Nerineen später nicht aufrechterhalten.

KLÜPFEL (1931: 161) und SCHOTT (1930: 28) schlossen sich der Grenzziehung IMEYERs (1926: 47) an, der mit dem mergelig-kalkigen, fossilreichen "Oberen Schichtenpacken" mit unbedeutendem Sandgehalt seinen Mittleren Kimeridge enden ließ. In dem Einsetzen von sandig-tonigen, fossilarmen Bildungen der "Sandigen Unterregion" sieht IMEYER eine deutliche Grenze zum Oberen Kimeridge, die außerordentlich wichtig für eine vergleichend stratigraphische Betrachtung sei soll.

GRUPE (1933: 27) schließt seinen Mittleren Kimeridge mit der "Ballersteinbank" ab, und der Obere Kimeridge setzt sich bei ihm vorherrschend aus weichen Mergeln und mergeligen Tonen zusammen. Das steht aber im Widerspruch zu den höchsten Aulacostephanus-Funden von Hattendorf (vgl. G. SCHMIDT 1955: 21) und v. SEEs (1910: 676) höchsten Funden von Physodoceras bispinosum aut. und Ph. longispinum (SOWERBY) aus dem Steinbruch Lerbeck an der Porta.

Parallel dazu treten auch die Brachiopoden, insbesondere Terebratula subsella in den "Virgulabänken" vereinzelt zum letzten Mal auf und sind in den höheren Schichten endgültig erloschen.

Nach G. SCHMIDT (1955: 16) fällt mit diesem makropalaentologischen Schnitt eine "außerordentlich scharfe mikropalaentologische Grenze" zusammen, die er als den "mikropalaentologischen Umbruch I des mittleren Malm" bezeichnet und in den großen Profilen von der Porta, Schwagstorf und Lauenstein nachweisen konnte.

Dadurch wurden zum ersten Mal die groben lithologischen Grenzen (GRUPE: Kalk gegen Mergel; IMEYER, KLÜPFEL, SCHOTT: Mergel und Kalk gegen Sand) zugunsten einer mikro- und makropalaeontologisch begründeten Grenze aufgegeben. Nach MALZ (1962; Tab.2) ist an dieser Stelle Macrodentina (P.) rudis MALZ und Macrodentina (P.) steghausi steghausi (KLINGLER) zum letzten Male zu beobachten, und bei G.SCHMI (1955; Taf. 17) enden hier schlagartig die Reichweiten von:

Exophthalmocythere fuhrbergensis STEGHAUS
Cytheropteron (Cytheropteron) bispinosum bispinosum SCHMIDT
Galliaecytheridea? pfannenstieli (STEGHAUS) etc.

Wie aus meinen mikropalaeontologischen Ausführungen hervorgeht, kommt es zwar zu einigen Überlappungen der vertikalen Reichweite der entsprechenden Mikrofossilien, so daß die Grenze im Schwagstorfe Profil etwas unschärfer wird, trotzdem möchte ich mich der Grenzzieh G. SCHMIDTs anschließen, da der Faunenwechsel in einer lithologisch unterscheidbaren Serie von Kalk und Mergel zu Mergelkalk liegt und bei genügenden Punktaufschlüssen einigermaßen kartierbar ist.

Schwierigkeiten treten nur da auf, wo es an Aufschlüssen fehlt, denn morphologisch ist die Grenze schwer zu fassen, da jeweils die liegenden Kalksandsteine und Oolithkalke im Osten und die hangenden Kalksandsteine der "Sandigen Unterregion" im Westen morphologisch mehr in Erscheinung treten und eine Geländeanschwellung bedingen.

2. "Zementstein"

Über dem tonig-mergeligen System der "Virgulabänke" schließen sich die kalkigen Ablagerungen zu kompakten schwarzblauen, tonig-dichten Mergelkalken zusammen, die rechteckig oder bröckelig sind. Untergeordnet sind harte, dichte, knollige Kalk- und Schillkalkbänkchen eingeschaltet.

Das Gestein zeigt eigelbe Verwitterungsflecken und zeichnet sich im Vergleich zu den liegenden "Virgulabänken" durch eine geringere Fossilführung aus. So konnten an Makro- und Mikrofossilien bestimmt werden:

Pholadomya multicostata AGASSIZ 1840
Pecten comatus MÜNSTER (in Goldfuss 1834-1840)
Pecten concentricus DUNKER & KOCH 1837
Trigonia sp.

Galliaecytheridea wolburgi minuta (SCHMIDT)
Schuleridea triebeli (STEGHAUS)
Monoceratina saxonia SCHMIDT

Die Grenze zum Hangenden ist unscharf, und es läßt sich nicht eindeutig festlegen, ob die folgenden Mergel (Profil 6, Nr. 56) noch zu der faziellen Vertretung des "Zementsteins" von der Porta gehören. Doch spricht schon ein Vergleich der Mächtigkeiten von Porta und Schwagstorf dagegen, während die Mikrofauna noch eine Beziehung zum liegenden "Zementstein" anzeigt:

Monoceratina saxonia SCHMIDT
Rectocythere iuglandiformis (KLINGLER)
Macrodentina (Polydentina) wicheri (STEGHAUS)
Macrodentina (Polydentina) steghausi steghausi (KLINGLER)

3. "Dachserie"

Hierher stelle ich die kalkig-mergeligen Schichten zwischen dem "Zementstein" und den hangenden sandig-tonigen Bildungen der "Sandigen Unterregion". Sie bestehen im unteren Teil vorwiegend aus schwach sandigen, grauen, geschichteten Mergeln, denen dünne, flaserig-wulstige Kalke eingeschaltet sind. Diese bilden in der oberen Hälfte dicke Bänke mit untergeordnet dünnen Mergelzwischenlagen.

Die obersten Schichten sind nochmals in dem Böschungsprofil bei der Leckermühle (Profil 13, Nr. 1-5) in gleicher Ausbildung aufgeschlossen.

In dieser Serie macht sich eine leichte Verbrackung bemerkbar, die den Salzgehalt jedoch zunächst nicht unter das Stadium des brachyhalinen Meerwassers herabgedrückt zu haben scheint. Das kommt besonders in der Makrofauna zum Ausdruck:

Exogyra virgula (DEFRANCE 1820)
Ostrea multiformis DUNKER & KOCH 1837
Ostrea sp.
Cyprina brongniarti (ROEMER 1836)
Cyprina nuculaeformis (ROEMER 1836)
Cyprina sp.
Corbula sp.
Corbula deshayesea BUVIGNIER 1852
Turritella cf. minuta DUNKER & KOCH 1837

Neben den Cyprinen, die allgemein unempfindlich gegen Salzgehaltsschwankungen zu sein scheinen, finden sich in den flaserig wulstigen Kalken monotypische Pflaster von Corbula deshayesea in Vergesellschaftung mit Turritellen, eine Gemeinschaft, die sich andernorts in der Brackwasserfazies der Eimbeckhäuser Plattenkalke wiederfindet. Außerdem sind lagenweise Austern in Schillbänken zu beobachten. Sonst ist die Fauna ziemlich artenarm und läßt typische Makrofossilien aus den mehr marinen Horizonten des Mittleren Kimeridge vermissen.

Mit der einsetzenden Verbrackung geht aus der feinskulpturierten Macrodentina (P.) wicheri (STEGHAUS) die Macrodentina (M.) klingleri MALZ mit deutlicher wabenförmiger Netzskulptur hervor, welche die ab dem "Zementstein" häufige Galliaecytheridea wolburgi minuta (SCHMIDT) bis in die "Gigas-Schichten" begleitet. Dazu konnte Paracypris ? sp. B. SCHMIDT nachgewiesen werden neben zahlreichen Kleinschnecken. Das Vorkommen von Lenticulina-Arten ist nur noch selten, dafür verschiebt sich ab jetzt das Faunenbild (vgl. G. SCHMIDT 1955; Taf. 10, Profil 1) zugunsten der kleinwüchsigen Sandschaler, besonders aber zugunsten der Eoguttulinen und des Ammobaculites subcretaceus CUSH. & ALEX., der zu den euryhalinen Agglutinantia gehört.

4. "Sandige Unterregion"
Diese Abteilung mit vorherrschend tonigen Ablagerungen hebt sich an der der Porta durch den Sandgehalt von den blauschwarzen Mergeln und Kalken des Liegenden scharf ab und enthält im westlichen Wiehengebirge starke Einschaltungen von Sand- bis Kalksandsteinen.

Sie beginnt hier zunächst mit geschichteten, dunkelgrauen sandigen Tonen, die Glimmer führen und im Schwagstorfer Profil 6, Nr. 62-63 und bei der Leckermühle, Profil 13, Nr. 6 mit cm-dünnen Feinstsandsteinbänken zu beobachten sind. Zum Hangenden gehen sie in bröckelige Tone über, die von einer Wechselfolge aus glimmerhaltigen plattigen Kalksandsteinen mit Winkelschichtung und untergeordnet Bröckeltonen überlagert werden. Darüber folgt eine bis 5 m mächtige, geschlossene Lage von gelbbraungrauen, sandigen Bröckeltonen (Profil 6, Nr. 70-72), denen hin und wieder

dünne plattige Kalksandsteine eingelagert sind, die sich zum Hangenden in einem 4,10 m mächtigen Komplex (Profil 6, Nr. 73-75) zusammenschließen und ebenfalls in einem Steinbruch bei Herringhausen (Profil 11, Nr. 1-3) und an der Straßenböschung in Ostercappeln (Profil 10, Nr.1) zu beobachten sind.

Die Kalksandsteine gehen infolge toniger Beimengungen je nach Verwitterungsgrad in flaserige, harte Bröckeltone über.
Nur im Raum Ostercappeln - Schwagstorf findet sich in dieser Folge eine stark in der Mächtigkeit schwankende Lage mit wulstig-blockigen, kalkigeren Kalksandsteinen (Profil 6, Nr. 74) oder sandigen Kalkbrocken (Profil 10, Nr. 2), die massenhaft Pflanzenreste und ein sandig-toniges Zwischenmittel führen.

G. SCHMIDT (1955, Profil 1, Nr. 51: 27) beschreibt diese blockigen Bildungen als "kopfgroße Gerölle", die ich aber vom Sedimentationsbild her nur als konkretionäre "Härtlinge" bezeichnen möchte, eine Erscheinung, die ja bei Sedimenten im Übergang von Kalksandsteinen zu sandigen Tonen im Gelände beobachtet werden konnte.

Echte, kantengerundete, schlecht sortierte Kalk- und Tongerölle mit maximal 5 mm Durchmesser finden sich in dünnen Lagen angehäuft im oberen Teil der unteren Hälfte des Kalksandsteinkomplexes, so in Ostercappeln (Profil 10, Nr. 1), Herringhausen (Profil 11, Nr. 3; vgl. Abb. 13) und auf dem Wege von Stirpe nach Hitzhausen (RW = 34/51100; HW = 58/ 00190). Sie ermöglichen eine gewisse Parallelisierung der Schichten trotz des sehr unruhigen Sedimentationsbildes.

In Schwagstorf legt sich über die Kalksandsteine ein graubläulicher, rostbraun mürbe verwitternder sandiger Kalk, wulstig-bröckelig ausgebildet, mit reichem Schill und Pflanzenresten, der über Ostercappeln (Profil 10, Nr. 3) bis Herringhausen (Profil 11, Nr. 4) etwa 1,60 m mächtig wird und dort sicher Teile der Kalksandsteine faziell vertreten wird.

Im oberen Teil der "Sandigen Unterregion" herrschen wieder tonige Bildungen vor. Es sind meist gelblich graublaue, bröckelige, sandige Tone, die oft bis kirschgroße unregelmäßige Konkretionen enthalten. Untergeordnet eingeschaltet sind dünne, plattige Kalksandsteinschichten. Erst im oberen Teil wird die Serie kalkiger. Es kommt zur Bildung von Mergeln und einer sandigen, blaugrauen, rotbraun mürbe verwitternden Kalkbank mit Pflanzenresten und einzelnen Austern und feinem Schill. Die sandigen Mergel (Profil 6, Nr. 79) sind an ihrer Obergrenze ziemlich reich an Corbula-Arten.

Nach Osten wird die ganze Serie auch im unteren Bereich immer kalkiger. Die bröckeligen und geschichteten Tone führen einen geringen wechselnden Ca-Gehalt. Immer häufiger schieben sich sehr sandige Kalke und gelbbraune Kalksandsteinlagen ein, die bis zu 1,80 m mächtig werden können. Die sandigen Kalkbänke enthalten meist feinen Schill und immer Pflanzenreste. Neben vereinzelten Austern setzen sich besonders die Corbula-Arten durch, was auch im Profil 26, Nr.3 + 5 zu beobachten ist. Daneben gibt auch das Profil 22, Nr. 1-10 bei der Ziegelei Wehrendorf einen guten Einblick in die eben beschriebenen Verhältnisse.
Die Unterflächen der harten Bänke sind oft wellig und greifen tief in die Taschen der liegenden, tonigen Sedimente vor, doch erlauben sie keine Deutung als Emersionshorizonte großen Stils. Zwar mögen geringfügige Emersions-Lücken im ganzen Malm in den welligen Sohlflächen der Schichtpakete verborgen sein, doch spricht mehr dafür, daß einfache Sackungserscheinungen, so wie sie zur Bildung von load casts führen, für die welligen Basisflächen verantwortlich sind. Früh- und spätdiagenetische Vorgänge, Sackung und konkretionäre Bildungen können auch das auffallende Sedimentationsbild der einen Bank "mit innerer Emersion" (vgl. Abb.14) (G. SCHMIDT 1955; Profil 4, Nr. 18) erklären, mit der G. SCHMIDT nach der Fazieskorrelation auf Taf. 16 die Untergrenze der Gigas-Schichten analog dem Porta-Profil ansetzt. Ebenso erwiesen sich seine vorhin erwähnten "Kalkgerölle" (1955; Profil 1, Nr. 51; Profil 4, Nr. 21) als normale Konkretionen.

Problematisch ist ebenfalls die vergleichend stratigraphische Parallelisierung der Schichten mit den z.T. "ziegelroten Tonen" des Oberen Kimeridge (KLÜPFEL 1931: 161). LOHMANN (1909; Profil VII, Nr. 24) erwähnt sie vom Fuße der Venner Egge und parallelisiert sie mit den Mergeln in Schwagstorf entsprechend meinen Schichten im gleichen Profil 6, Nr. 77. IMEYER (1926: 60) fand sie an der Landstraße von Barkhausen a.d. Hunte nach Büscherheide aufgeschlossen und beschreibt sie auch in seinem Schwagstorfer Profil, aber hier entsprechend meinen Schichten Nr. 70-72. Schon der Vergleich der verschiedenen Einstufungen beider Autoren zeigt die ungleiche, subjektiv beeinflußte Profilaufnahme. SCHOTT (1930: 42) schließt aus der geringmächtigen und lokalen Verbreitung des "Roten Oberen Kimeridge-Ton" im Wiehengebirge im Gegensatz zum westlichen Teutoburger Wald auf ein südlich gelegenes Festland. Dieser paläogeographischen Auffassung möchte ich nicht folgen, da gleichen Tonen im Teutoburger Wald (vgl. G. SCHMIDT Profil 21, Nr. 10-12) mit 5,50 m Mächtigkeit im Wiehengebirge, nach den Angaben von LOHMANN (1909; Profil VII, Nr. 24) und IMEYER (1926: 60) zusammengerechnet, 12 m mächtige rote Tone entsprechen würden.
Die gesamte "Sandige Unterregion" ist arm an Mikro- und Makrofossilien. Die Verbrackung ist wohl so weit fortgeschritten, daß neben den

Corbula-Arten kaum weitere Makrofossilien vorkommen. Die sandig-tonigen Sedimente führen reichlich Holz- und Pflanzenreste und können als sehr strandnahe Ablagerungen angesprochen werden, wofür auch das Auftreten von Charophyten in altersgleichen Bildungen im Porta-Profil (vgl. G. SCHMIDT 1955, Profil 8, Taf.8) und im Normalprofil von Engter (vgl. DANISCH 1962, Tab.) spricht.

Ein leicht mariner Einfluß macht sich erst in den oberen Bänken in Schwagstorf wieder bemerkbar, der lokal in Wehrendorf schon in den unteren Schichten zu beobachten ist.

An Makrofossilien konnten bestimmt werden:

Corbula sp.
Corbula inflexa (ROEMER 1836)
Corbula mosensis BUVIGNIER 1852

Die Mikrofauna ist nur vertreten durch:

Macrodentina (Macrodentina) klingleri MALZ
Fabanella cf. prima MARTIN

Durch Fazieskorrelation ergibt sich, daß die mächtigen Kalksandsteine des höheren Oberen Kimeridge zur Porta nach Osten auskeilen, wobei lokale Mächtigkeitszunahmen nicht ausgeschlossen sein können.

Die Gesamtmächtigkeit des Oberen Kimeridge beträgt in Schwagstorf 40,25 m, in Wehrendorf etwa 31,0 m und an der Porta 18,90 m (vgl. G. SCHMIDT 1955; Profil 8d).

G. Gigas-Schichten

Über die Abgrenzung des Ober-Malm vom Kimeridge im deutschen Sinne konnte bisher keine Einigung erzielt werden.

1. Grenzziehung

V. SEEBACH (1864: 59) stellte nach Aufschlüssen in der Hils-Mulde die Einheit der "Schichten des Ammonites gigas" auf. Durch SALFELD (1914: 155) erfolgte nach Vergleich mit den französischen Profilen bei Auxerre (Yonne) und Bourlogne-sur-mer die Zweiteilung in die älteren "Unteren Gigas-Schichten" oder Zone der Gravesia gravesiana (D'ORBIGNY) und die jüngeren "Oberen Gigas-Schichten" oder Zone der Gravesia irius (D'ORBIGNY).

Während vielerorts die Gigas-Schichten auf stratigraphisch ältere Schichten transgredieren (z.B. Völkser Konglomerat), wird die Untergrenze der Gigas-Schichten in den konkordanten und kontinuierlichen Profilen der Weserkette an die Unterkante der ersten geschlossenen Kalkzone nach den mürben Gesteinen des Oberen Kimeridge gelegt.

Wegen des in der Regel spärlichen Auftretens der Gravesien wird somit die Untergrenze der Gigas-Schichten nach faziellen Gesichtspunkten gezogen. Wechselnde Fazies führten dazu, daß die Grenze von

den verschiedenen Autoren sehr unterschiedlich aufgefaßt wurde.

So läßt LOHMANN (1909: 69) die Gigas-Schichten im Schwagstorfer Bahneinschnitt mit der obersten Kalkbank der "Tonig-kalkigen Oberregion" beginnen, während IMEYER (1926: 67) nach meinem Profilvergleich (vgl. Taf.1, Profil 6) die Grenze um 2,60 m höher legt. Als Gigas-Schichten werden von IMEYER (1926: 65) nur die Bänke aufgefaßt, in denen bisher Gravesien gefunden wurden. Trotzdem bezieht er die liegenden Kalke (= Profil 22, Nr. 18) in Wehrendorf wegen der petrographischen Ähnlichkeit den "Gravesienkalken" schon mit ein, während diesmal LOHMANN (1909: 69) die Gigas-Schichten höher mit meiner Unterkante der "Gravesienkalke" (Profil 22, Nr. 20) beginnen läßt.

Der lithologisch scharfe Wechsel gegen die Tone von KLÜPFELs (1931: 129) "Sandiger Unterregion" des Oberen Kimeridge und vor allem der Fund einer Gravesia sp. in der tiefsten Bank der folgenden Kalkserie der "Tonig-kalkigen Oberregion" veranlaßten GRUPE (1933: 31), hier die Basis der Gigas-Schichten anzunehmen, da diese Grenze überdies ausgezeichnet kartierbar ist. Die meisten Funde von Gravesia gravesiana sind allerdings von IMEYER erst 17,00 m höher gemacht worden. Trotzdem folgt G. SCHMIDT (1955: 17) der Faziesgrenze im Sinne GRUPEs, da die von GRUPE angewendete Faziesgrenze faunistisch großes Gewicht gewinnt bei der Betrachtung der Mikrofauna.

Denn diese Grenzmarke wird nur von wenigen langlebigen Ostracoden-Arten überschritten (vgl. G. SCHMIDT 1955, Taf. 17), andererseits setzen gerade an dieser Stelle wertvolle Leitostracoden ein, wie z.B. Cytheropteron (C.) bispinosum crassum SCHMIDT, oder werden häufig, wie z.B. Galliaecytheridea wolburgi minuta (SCHMIDT) und Macrodentina (M.) perforata KLINGLER.

Diese weit tiefere Grenze entspricht jedoch bei KLINGLER (1956: 578) etwa seiner Marke zwischen "tieferem" und "höherem" Oberen Kimeridge. Die auf KLINGLER zurückgehende, heute gebräuchliche Grenze stützt sich nur auf das Erlöschen von Macrodentina (M.) perforata KLINGLER, da es sich bei GRUPEs Ammonitenfunden "möglicherweise um erheblich ältere Vorläufer der bisher bekannten Gravesien" handelt. Deshalb legt er die Grenze an eine Stelle im Bohrprofil, oberhalb derer die Kalkbänke in geschlossener Form auftreten, was somit IMEYERs und KLÜPFELs Unterkante der Gigas-Schichten entsprechen würde. Auch MALZ (1962; Tab.2) läßt mit dem Erlöschen von Macrodentina (M.) perforata KLINGLER den Oberen Kimeridge enden.

Nach G. BISCHOFF und J. WOLBURG (1963: 6) schneidet jedoch die auf KLINGLER zurückgehende Grenze mitten durch den Lebensbereich einer ganzen Reihe wichtiger Ostracoden. Die beiden Autoren sehen deshalb "die Grenze G. SCHMIDTs als die n a t ü r l i c h e r e an, die ihre faziell auffällige Markierung einer weitverbreiteten Schichtlücke in Schwellengebieten und transgressionsartigen Erscheinungen an den Beckenrändern verdanken soll". Auch wenn es sich ei GRUPEs Ammonitenfunden wirklich nur um einen Vorläufer der Gravesien selbst handeln sollte, halten sie das erste Wiederauftreten von Ammoniten oberhalb der von diesen völlig freien Schichten des Oberen Kimeridge für einen nicht übersehbaren Hinweis auf einen Umschwung und damit auf das Einsetzen der Gigas-Schichten.

Deshalb möchte ich mich auch der von der Geländeaufnahme im hannoverschen Bergland ausgehenden Abgrenzung der Gigas-Schichten im Sinne G. SCHMIDTs im wesentlichen anschließen.

Doch kann die von G. SCHMIDT (1955: Taf.17) durchgeführte mikropalaeontologische Untergliederung der nordwestdeutschen

Gigas-Schichten in "Untere Gigas-Schichten" und "Obere Gigas-Schichten" nicht mehr auf die ursprüngliche Zone der Gravesia gravesiana und Gravesia irius bezogen werden, denn nach W. HAHN (1963: 108) hat sich die von SALFELD (1914: 155) eingeführte Zonengliederung der Gravesienschichten nicht bestätigt. Sämtliche Arten der Gattung Gravesia kommen nämlich n e b e n e i n a n d e r vor.

Während in Schwagstorf (Profil 6, Nr. 80) und bei der Leckermühle (Profil 13, Nr. 10) und auch im westlichen Arbeitsgebiet die Grenze - gestützt durch Mikrofossilien - durch das Auftreten der ersten mächtigeren Kalkbank und nach der Lage im Gelände zum Hangenden und Liegenden gut auskartierbar war, bereitete die Grenzziehung im östlichen Untersuchungsgebiet einige Schwierigkeiten. Denn wie aus dem Profil 22, Nr. 1-11 bei der Ziegelei in Wehrendorf zu ersehen ist, treten hier wie auch im Profil 26 schon im oberen Teil des Oberen Kimeridge relativ mächtige, wenn auch stark sandige Kalke mit anderem Habitus auf. Durch feinstratigraphische Profilaufnahme konnten aber die Basis-Schichten der Gigas-Schichten einwandfrei in allen 3 vorhandenen Aufschlüssen parallelisiert werden (vgl. Profil 6, Nr. 80-84; 13, Nr. 10-14; 22, Nr. 12-16.).

Durch den Nachweis von Cytheropteron (C.) bispinosum crassum SCHMIDT in den Tonen über der Unterkante der Gigas-Schichten (vgl. Profil 6, Nr. 82) war die stratigraphische Einstufung der Schichten auch mikropalaeontologisch gesichert.

Danach sah ich mich veranlaßt, in Wehrendorf die Grenze Gigas-Schichten/Oberer Kimeridge höher als G. SCHMIDT (1955; Profil 4, Nr. 18) zu legen, denn erstens kann die "innere Emersion" in seiner Basisbank angezweifelt werden aus oben näher angeführten Gründen (vgl. Besprechung der "Sandigen Unterregion"; Abb. 14), zweitens erlaubt seine nicht feinstratigraphisch durchgeführte Profilaufnahme Fehldeutungen bei der Fazieskorrelation, drittens kann die neue Grenzziehung auch mikropalaeontologisch im Rahmen des Möglichen abgesichert werden.

2. "<u>Tonig-kalkige Oberregion</u>"

Über den vorwiegend sandig-tonigen Bildungen der "Sandigen Unterregion" beginnen die unteren Gigas-Schichten mit einer Wechselfolge von geschlossenen, mindestens 1,10 m mächtigen Kalkbänken und gleichförmig ausgebildeten Tonen. Die Kalke sind meist flaserig-wulstig oder hart und dicht, dann mit feinem Schill. Die Tone sind von gelblich graubrauner-grünlichgrauer Farbe und besitzen immer einen schwachen Sandgehalt. Auch läßt sich meist in ihnen ein schwacher, wechselnder Ca-Gehalt nachweisen, der wohl auch für die Bildung von flachen Kalk-Geoden verantwortlich ist. Es kommt sogar zur Ausbildung dünner Schillkalk- und Kalksandsteinbänkchen. An der Basis der einzelnen Tonlagen ist im allgemeinen eine stärker kalkige Lage zu beobachten mit meist massenhaft kleinen Muscheln gen. et. spec. indet.

Bei den Gigas-Kalken fällt zum Unterschied von den hauptsächlich mergelig-dichten, knollig-wulstigen Kalken des Kimeridge auf, daß sie überwiegend kristallin glitzernd und dunkelblau sind mit feinem Fossildetritus und oft einen starken Bitumengehalt aufweisen. Das gilt auch im besonderen Maße für die hangenden "Gravesienkalke". Auch sind die einzelnen

Bänke oft ebenflächiger begrenzt. Der völlig andere Gesteinscharakter kommt besonders deutlich bei der mikroskopischen Betrachtung der Schlämmrückstände aus Proben von diesen Kalken zum Ausdruck.

Nach dieser tonig-kalkigen Folge setzen kurzfristig weniger marine Ablagerungen ein. Noch einmal erscheinen gelbbraune, geschichtete, sandige Tone mit wechselndem schwachem Ca-Gehalt und lokal auch flachen Geoden. Im unteren Teil sind cm-dünne Kalksandsteinlagen eingeschaltet, die nach oben immer häufiger und bis zu 0,90 cm mächtig werden können (Profil 6, Nr. 85).

Die Kalksandsteine, die meist zu dünnplattiger Absonderung neigen, führen viel Glimmer und lassen eine lebhafte Winkelschichtung erkennen. Teilweise sind Oszillationsrippeln zu beobachten, aber immer zeichnen sich diese Bänke durch massenhaft eingeschwemmte Pflanzenreste aus. IMEYERs (1926: 60) fossile Wurzelreste senkrecht zur Schichtung konnten in entsprechenden Schichten (Profil 6, Nr. 87) in Schwagstorf nicht wiedergefunden werden.

Sie wären jedoch ebenso wie der gegenüber der Porta stärkere Sandgehalt einschließlich der kompakten Kalksandsteine unter den "Gravesienkalken" kein Argument gegen die Einstufung dieser Schichten in die Gigas-Schichten, da die Verflachung und Versandung des Weißjura-Meeres im Bereich des westlichen Wiehengebirges ja allgemein von Osten nach Westen zunimmt, wie schon ein Vergleich der beiden großen Profile an der Porta und bei Schwagstorf zeigt. Isoliert betrachtet erinnern diese Sedimente stark an ähnliche Ablagerungen aus der "Sandigen Unterregion" des Oberen Kimeridge, wenngleich sie weniger mächtig ausgebildet sind.

Erst in den obersten Schichten der "Tonig-kalkigen Oberregion" (Profil 6, 12, 18, 22) wird der Gehalt an Ton und Sand geringer, der Kalkgehalt bedeutender und Fossilien häufiger. So kommt es wieder zur Bildung von harten, flaserigen Kalken mit Austern- und Muschelschill, die lokal von dünnen Mergellagen unterbrochen werden. Im Hangenden dieser Kalkbank treten dann wieder feinsandige, schichtige Tone und Mergel auf mit cm-dünnen Schillkalk- und Kalksandsteinbänkchen und flachen Kalkgeoden (Profil 6, Nr. 90; Profil 12, Nr. 4; Profil 18, Nr. 2; Profil 22, Nr. 19).

In den Ablagerungen der "Tonig-kalkigen Oberregion" macht sich ein ständiges Pendeln der Strandlinie bemerkbar, verbunden mit einer mehr oder weniger zunehmenden Verbrackung. Während die sandig-tonigen Bildungen außer winzigen Muscheln gen. et spec. indet und einigen Corbula-Arten fossilleer sind, werden in den Kalkbänken Cyprinen und Austern wieder häufiger, daneben auch Kleinschnecken und lokal

massenhaft Fischzähne. Insgesamt konnte ich an Makrofossilien bestimmen:

Exogyra virgula (DEFRANCE 1820)
Ostrea multiformis DUNKER & KOCH 1837
Ostrea sp.
Cyprina brongniarti (ROEMER 1836)
Cyprina nuculaeformis (ROEMER 1836)
Corbula sp.
Corbula mosensis BUVIGNIER 1852
Turritella cf. minuta DUNKER & KOCH 1837
Pflasterzähne v. Fischen

Auch die artenarme, individuenreiche Mikrofauna zeigt an, daß es nicht zur Ausbildung eines konstant marinen Biotopes kam. Es können an Mikrofossilien nur angeführt werden:

Cytheropteron (Cytheropteron) bispinosum crassum SCHMIDT
Galliaecytheridea wolburgi minuta (SCHMIDT)
Paracypris ? sp. A. SCHMIDT

Eine große Schichtlücke ist in Schwagstorf (Profil 6), Leckermühle (Profil 13) und Wehrendorf (Profil 22) genauso wie in Bad Essen (Profil 26) an der Unterkante der Gigas-Schichten nicht nachweisbar.

Da die Ober- und Unterkante der "Tonig-kalkigen Oberregion" einigermaßen kartierbar sind, wurde diese als untere Abteilung der Gigas-Schichten auf der Geologischen Karte (vgl. Diplomarbeit 1964) getrennt dargestellt, wenngleich sie vielerorts wegen der mächtigen Quartärbedeckung am Nordfuß des Wiehengebirges nicht aufgezeichnet werden konnte. Ihre Mächtigkeit bleibt im Vergleich mit dem Porta-Profil sehr konstant und beträgt in Wehrendorf 16,55 m und in Schwagstorf 14,55 m.

3. "Gravesienkalke"

Sie beginnen in Wehrendorf (Profil 22, Nr. 20 und 21) mit harten, dunkelgrauen, bituminösen, dickbankigen Kalken mit Muscheln und Austernschill von insgesamt 4,20 m Mächtigkeit, welche allgemein eine Anschwellung des Geländes bedingen. Der hier zu beobachtende, leicht flaserige Habitus der Gesteine, besonders in den obersten Bänken, verstärkt sich in den westlichen Profilen, so daß die Kalke dann als flaserig-wulstig zu beschreiben sind, die nur von einzelnen, harten, dichten bis 50 cm mächtigen Kalkbänken unterbrochen werden (Profil 18, Nr. 3; Profil 12, Nr. 5). Diese einzelnen eingeschalteten Bänke sind in Schwagstorf dann nicht mehr wiederzufinden, wo die "Gravesienkalke" gerade das Hangendste des großen Profiles bilden und in verstärktem Maße durch eine 1,20 m mächtige Lage von gelbbraunen Tonen mit schwachem Ca-Gehalt und flachen Geoden unterbrochen sind.

Im Hangenden dieser im allgemeinen kompakten Kalkbänke treten überall feinsandige, geschichtete, graubraun-graublaue Tone auf mit allen Übergängen zu Mergeln, die im Westen meist von gelbbrauner Farbe sind und lokal Pflanzenreste führen können (Profil 12, Nr. 6), dann aber auch cm-dünne Kalksandstein- und Schillkalkbänkchen enthalten.

Während in dieser Lage immer flache Kalkgeoden zu finden sind (Profil 6, Nr. 94; Profil 12, Nr. 6; Profil 18, Nr. 5 und Profil 22, Nr. 22) ist ein 3-5 cm mächtiges Schillkalkbänkchen, etwa 20 cm über der Basis, nur in den Schichten der Wehrendorfer Profile 18 und 22 charakteristisch. Die "Gravesienkalke" schließen dann gegen die hangenden "Corbulabänke" ab mit wieder flaserig-wulstigen, schwach-sandigen Kalken mit schwarzen Mergelbestegen. Infolge ihrer besonderen technischen Bedeutung als Werksteine und Brennkalke wurden die "Gravesienkalke" zusammen mit den "Corbulabänken" im ganzen Wiehengebirge westlich der Porta in zahlreichen Steinbrüchen gebrochen und gewähren einen guten Einblick in ihre fazielle Ausbildung.

Es ergibt sich für die Fazies der "Gravesienkalke" im Wiehengebirge, daß die Gesteine im Vergleich zur Porta von Osten nach Westen in ziemlich gleicher Mächtigkeit und Beschaffenheit durchziehen. Während die ganze Folge im Osten an der Porta noch völlig frei von Sand ist (vgl. G. SCHMIDT 1955; Profil 8d, Nr. 68-70), macht sich in meinem Gelände ab Ostercappeln (Profil 12 und 6) nach Westen ein zunehmender Sandgehalt bemerkbar.

Die z. T. wellige Unterkante der "Gravesienkalke" erlaubt keine Deutung als Emersionshorizont großen Stils. Ebensowenig kann in Schwagstorf und in den benachbarten Aufschlüssen von einer "wohlausgebildeten Emersionsfläche" (KLÜPFEL 1931: 161) die Rede sein.

Die "Gravesienkalke" erhielten ihren Namen nach den zahlreichen Exemplaren von Gravesia gravesiana, die in ihnen gefunden wurden. So erwähnt IMEYER (1926: 67) diesen Ammoniten aus dem Bruch neben der Ziegelei in Wehrendorf (Profil 22) und TRENKNER (1881: 54) aus dem Bahneinschnitt am Nordhang des Wiehengebirges bei Leckermühle (Profil 12).

Die übrige Makrofauna ist verhältnismäßig artenarm und besteht überwiegend aus Zweischalern. Neben den Cyprinen, die sich als ziemlich euryhalin erwiesen haben, und Austern kommen besonders die Corbula-Arten vor:

Cyprina nuculaeformis (ROEMER 1836)
Cyprina brongniarti (ROEMER 1836)
Ostrea multiformis DUNKER & KOCH 1837
Corbula sp.

Corbula mosensis BUVIGNIER 1852
Pecten sp.
Turritella cf. minuta DUNKER & KOCH 1837

Aus den feinkristallinen Kalken konnten keine Mikrofossilien gewonnen werden, was aber auch mit der schlechten Aufschließbarkeit der Gesteine zusammenhängen mag. Die Mergel und Tone lieferten wieder:

Galliaecytheridea wolburgi minuta (SCHMIDT)

Die reiche, wenn auch artenarme Fauna, das Auftreten von Ammoniten, und die gleichförmige Ausbildung der Schichten machen es wahrscheinlich, daß die Ablagerung der "Gravesienkalke" zusammen mit den hangenden "Corbulabänken" als Marinitätsmaximum vor der langsam einsetzenden und in Richtung auf die Jura-Kreide-Grenze in NW-Deutschland zunehmenden Verbrackung angesehen werden darf.

4. "Corbulabänke"

Sie sind bisher nur an der Porta von KLÜPFEL (1931: 164) im Steinbruch Lerbeck südlich der Glasfabrik ausgeschieden worden ohne Abgrenzung zu den dort nicht mehr aufgeschlossenen Eimbeckhäuser Plattenkalken.

Durch detaillierten Profilvergleich gelang es mir, ihre Abgrenzung zum Liegenden in den Wehrendorfer Steinbrüchen (Profil 18 und 22) und im Bahneinschnitt Leckermühle (Profil 12) durchzuführen.

Die "Corbulabänke" beginnen in Wehrendorf (Profil 22, Nr. 24 ff.; 18, Nr. 7 ff.) mit dunkelgrauen, feinblättrigen Tonen mit schwachem Ca-Gehalt, flachen Kalkgeoden und eingeschalteten einzelnen Schillkalkbänkchen mit Corbula-Pflastern. Darüber folgen bis 50 cm mächtige, flaserig-wulstige oder harte, dichte Kalkbänke, die sich zum Hangenden zu mächtigen Verbänden aus meist flaserig-wulstigen und einigen harten, dichten Kalken zusammenschließen, denen reine Schillkalkbänkchen und schwarze, bituminöse Mergellagen eingeschaltet sind. Manche der dünnen, feinkristallinen, fossildetritischen Kalkbänkchen zeigen auf ihren Schichtflächen monotypische Corbula-Pflaster.

Dieser ganze, in Wehrendorf (Profil 22, Nr. 24-29) bis 6,50 m mächtige Komplex ist in gleicher typischer Ausbildung auch in einem Steinbruch westlich Wehrendorf noch einmal im unteren Teil aufgeschlossen (Profil 18, Nr. 7-10) und läßt sich weiterhin auch im Bahneinschnitt bei der Leckermühle wiederfinden (Profil 12, Nr. 8-9), wenngleich hier eine Mächtigkeitsreduzierung auf 5,40 m auffällt. Darüber folgen braungraue-olivgrüne geschichtete Mergel, die nach Westen etwas sandiger werden und Glimmer führen, mit flachen Kalkgeoden und Schillkalkbänkchen (Profil 12, Nr. 10; 22, Nr. 30). Gleiche Mergel kehren in größerer Mächtigkeit im Hangenden über flaserig-wulstigen Kalken mit wenig

Austernschill und massenhaft kleinen Corbula sp. wieder (Profil 12, Nr. 11-12; 22, Nr. 31-32). Sie werden überlagert von 3,40 m mächtigen, harten, dichten, fossildetritischen Kalkbänken im Wechsel mit flaserigen Kalken unter Einschaltung von Schillkalkbänkchen und dünnen Mergellagen. Zum Hangenden geht dieser Komplex in braungraue, feinflaserige Mergel über (Profil 22, Nr. 34). Gleiche Schichten stehen auch im Bahneinschnitt Leckermühle noch im Hangendsten an (Profil 12, Nr. 14-15).

Dann treten in Wehrendorf über 1,70 m mächtigen, geschichteten Mergeln mit winzigen Muscheln e r s t m a l i g gelblich braunblau anwitternde, feinflaserige, m e r g e l i g e Kalke (Profil 22, Nr. 36) auf mit Muscheldetritus und massenhaft kleinen Corbula sp., die langsam zu der Fazies der Eimbeckhäuser Plattenkalke überzuleiten scheinen.

Abschließend kann noch festgestellt werden, daß nach dem letzten Marinitätsmaximum der "Gravesienkalke" sich in den "Corbulabänken" eine allmähliche Verbrackung bemerkbar macht mit monotypischen Corbula-Pflastern und schließlich Modiola lithodomus, einer Brackwassergemeinschaft, die später für die in meinem Gebiet nicht mehr aufgeschlossenen Eimbeckhäuser Plattenkalke charakteristisch wird.

An Makrofossilien konnte ich nachweisen:

Exogyra virgula (DEFRANCE 1820)
Ostrea multiformis DUNKER & KOCH 1837
Cyprina brongniarti (ROEMER 1836)
Cyprina nuculaeformis (ROEMER 1836)
Corbula sp.
Corbula mosensis BUVIGNIER 1852
Corbula inflexa (ROEMER 1836)
Turritella cf. minuta DUNKER & KOCH 1837

und an Mikrofossilien

Galliaecytheridea wolburgi minuta (SCHMIDT)
Macrodentina (Macrodentina) klingleri MALZ

Die von GRUPE (1933: 29) angegebene Gesamtmächtigkeit der Gigas-Schichten in der Weserkette von 25-30 m kann ich heute berichtigen und mit Sicherheit nach dem Profil 22 auf mindestens 38,15 m erhöhen. Leider ist eine Begrenzung der Gigas-Schichten gegen das Hangende wegen der mächtigen Überdeckung durch quartäre Schichten nirgendwo im nördlichen Vorland des Wiehengebirges möglich.

5. Zur Abgrenzung der Gigas-Schichten gegen die Eimbeckhäuser Plattenkalke

LOHMANN (1909: 70) stellt Schichten, die ähnlich denen von Profil 22, Nr. 36 sind und in einem kleinen isolierten Aufschluß an dem Fußweg

von Stirpe nach Hitzhausen kurz hinter dem Dorfe Stirpe (RW = 34/51400; HW = 58/00300) mit Corbula mosensis, Corbula inflexa und Modiola lithodomus aufgeschlossen sind, als fraglich zu den Eimbeckhäuser Plattenkalken. Diese der Lage im Gelände nach stratigraphisch jüngsten Gesteine enthalten an Mikrofossilien nur massenhaft Macrodentina (M.) klingleri MALZ, jedoch kein Exemplar von Macrodentina (M.) sculpta KLINGLER.

Nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Dr. MALZ wären diese Schichten wegen der erfahrungsgemäß unterschiedlichen Häufigkeitsverteilung dieser beiden Ostracoden in den Gigas-Schichten bzw. Eimbeckhäuser Plattenkalken noch d e n G i g a s - S c h i c h t e n einzubeziehen.

H. Quartär

Während Ablagerungen aus der Tertiär-Zeit anstehend bisher nicht beobachtet werden konnten, bedecken die Sedimente des Quartärs in ziemlicher Mächtigkeit fast das ganze Gebiet. Wo heute vorquartäre, ältere Schichten unter einer flachgründigen Bodenkrume anstehen, ist vielfach die diluviale Decke der Abtragung zum Opfer gefallen.

a) Geschiebe

Der beim mehrmaligen Vordringen des Eises aus dem Norden mittransportierte Gesteinsschutt blieb nach dem Abschmelzen des Eises als G r u n d m o r ä n e liegen. Als Reste dieser eiszeitlichen Ablagerungen sind bei der späteren Erosion hauptsächlich die G e s c h i e b e übriggeblieben, die als Findlinge in meinem ganzen Arbeitsgebiet festzustellen sind. Sie sind oft an Feldwegen zusammengetragen oder in Grundmauern eingebaut worden. Die oft bis mehrere Zentner schweren Geschiebe bedecken besonders zwischen Venne und Engter einen großen Teil der Vorberge sind aber auch überall auf den Bergrücken zu beobachten und reichen selbst bis über den Kamm des Gebirges hinweg.

Daneben findet man aber auch in den einzelnen Quertälern (z.B. Bad Essen) nicht unbedeutende Mengen solcher Findlinge, woraus wohl zu schließen ist, daß die Täler vor Ablagerung des Geschiebemergels existiert haben und daß ihre Erosion in vorglazialer Zeit erfolgt ist. Man kann Geschiebe der verschiedensten Gesteine und Herkunft beobachten. Wohl aus dem Norden stammen die Granite, Pegmatite, Syenite, Porphyre, Amphibolite, Gabbros, Quarzite und Glimmerschiefer; aus den Kreideablagerungen des Ostseegebietes die manchmal bis 50 cm großen Feuersteine.

Außer den nordischen findet man auch "einheimische" Geschiebe und Gerölle, wie Toneisensteingeoden, Kalke und Sandsteine des Wealden, des Jura und der Trias.

b) Schmelzwasserablagerungen
Vor dem Eisrande schütteten die aus dem Eise kommenden Schmelzwässer Massen von Sand und Kies auf, die man als S c h m e l z w a s s e r s a n d und - k i e s bezeichnet. Besonders weit verbreitet sind sie im Gebiet von Schwagstorf und Venne und werden hier durch zahlreiche Sandgrubenbetriebe genutzt. Die Schmelzwasserablagerungen scheinen sich aber auch im Untergrund des nördlichen Vorlandes des Wiehengebirges zu befinden.

c) Löß bzw. Lößlehm
Auf großen Flächen südlich und nördlich des Wiehengebirges sind die jungdiluvialen, aeolischen Ablagerungen aus der Weichsel-Eiszeit als Löß bzw. Lößlehm weit verbreitet. Ist der Löß stärker sandig, wird er Flottsand oder Sandlöß genannt. In den Gebirgen überzieht der Lößlehm meist nur als dünne Decke die ausstreichenden, stratigraphisch älteren Schichten.

Nacheiszeitlich wurde der Löß von den Höhen vielfach herabgeschwemmt und in tieferen Lagen wieder abgelagert. Heute bildet er dann einen wesentlichen Bestandteil der alluvialen Talbildungen mit W i e s e n - und A u e l e h m .

In meinem Gebiet ist der Löß unter dem Einfluß des Klimas durch die Humus- und Kohlen- säurehaltigen Sickerwässer meist bis in größere Tiefen entkalkt und zu Lößlehm geworden.

Ist der Lößlehm auf beiden Seiten des Gebirges weit verbreitet, so besitzt er doch im südlichen Vorland eine größere Mächtigkeit. Er greift an den Hängen oft bis zum Kamm hinauf und gleicht vielfach die stärkeren Reliefformen des Wiehengebirgsquarzites und der liegenden Heersumer Schichten aus, wodurch die Untersuchung dieser Schichten in manchen Gebieten sehr erschwert wurde.

Auch in der Horizontalen gewinnt der Lößlehm in meinem Arbeitsgebiet allgemein von Westen nach Osten an Ausdehnung und Mächtigkeit.

III. Tektonik

1. Regional-tektonischer Überblick

Tektonisch gesehen, befinden wir uns an dem Nordrand eines nicht sehr breiten, hercynisch streichenden Streifens zwischen der Münsterschen Ebene und dem norddeutschen Flachlande, der von HAACK (1924: 41) als "nordwestfälisch-lippische S c h w e l l e " bezeichnet wurde und schon im frühen Mesozoikum angelegt sein soll. Nach Auffassung dieses Autors wird die Schwelle im Süden von durchweg steilgestellten bis überkippten Oberkreideschichten des O s n i n g begrenzt, die zugleich den aufgerichteten Rand des tiefer gelegenen und ebenen Münsterschen Beckens darstellen, im Norden aber von den Juraschichten des W e s e r - W i e h e n g e b i r g e s , die mit flacherem, entgegengesetztem Nordfallen unter die im norddeutschen Flachland liegenden Kreideschichten untertauchen.

Im Innern dieser Schwelle liegt eine sattelförmige E m p o r w ö l b u n g älterer Schichten, die als Piesberg-Sattel bezeichnet wird. Sie findet nach Osten zu ihre Fortsetzung in der Pyrmonter Achse und ist deshalb als P i e s b e r g - P y r m o n t e r A c h s e in die Literatur eingegangen.

Den Kern des Sattels bildet in seiner höchsten Heraushebung das Buntsandstein-Vorkommen von Haltern, auf das sich mit steilerem oder flacherem Einfallen im Norden und Süden Schichten des Muschelkalkes und lokal weiter nach Norden Keuperschichten legen. In der Nordflanke der Sattelzone zeigen die Ablagerungen des Lias und Doggers flaches Einfallen. Als scheinbar kontinuierliche Fortsetzung dieses Bauteiles folgen dann die Schichten des Malm, die das Wiehengebirge aufbauen. Doch es fällt auf, daß sie steil gestellt sind. Der Bergzug muß deshalb noch sein eigenes tektonisches Element besessen haben. Nach HAACK (1924: 48) liegt er genau wie der Osning im Süden an einer alten Schwächezone am N-Rand der nordwestfälisch-lippischen Schwelle und stellt eine f l e x u r a r t i g e Herabbiegung der Schichten nach Norden dar.

Nach STILLE (1910: 232) ist die Piesberg-Achse nur eine Spezialaufsattelung im großen nach Norden ausklingenden Faltenwurf zu der Osning-Faltung und das Wiehengebirge eine reliefbildende Schichtstufe an der Nordflanke des Sattels. Dabei könnten für die Osning-Faltung einmal Faltungsbewegungen auf der Grenze Oberkreide/Tertiär (= laramische Phase) und auf der Wende Eozän/Oligozän (= pyrenäische Phase) in Frage kommen, während HAACK (1924: 47) annimmt, daß die Bewegungen zur Haupt-

sache im Obersenon vor sich gingen, allerdings im Norden und Süden zu verschiedenen Zeiten.

Welche der beiden unterschiedlichen Auffassungen über den regional-tektonischen Bau und über die zeitliche Einordnung der Bewegungsvorgänge die richtige ist, kann ich im Rahmen meiner räumlich begrenzten Untersuchungen nicht beurteilen.

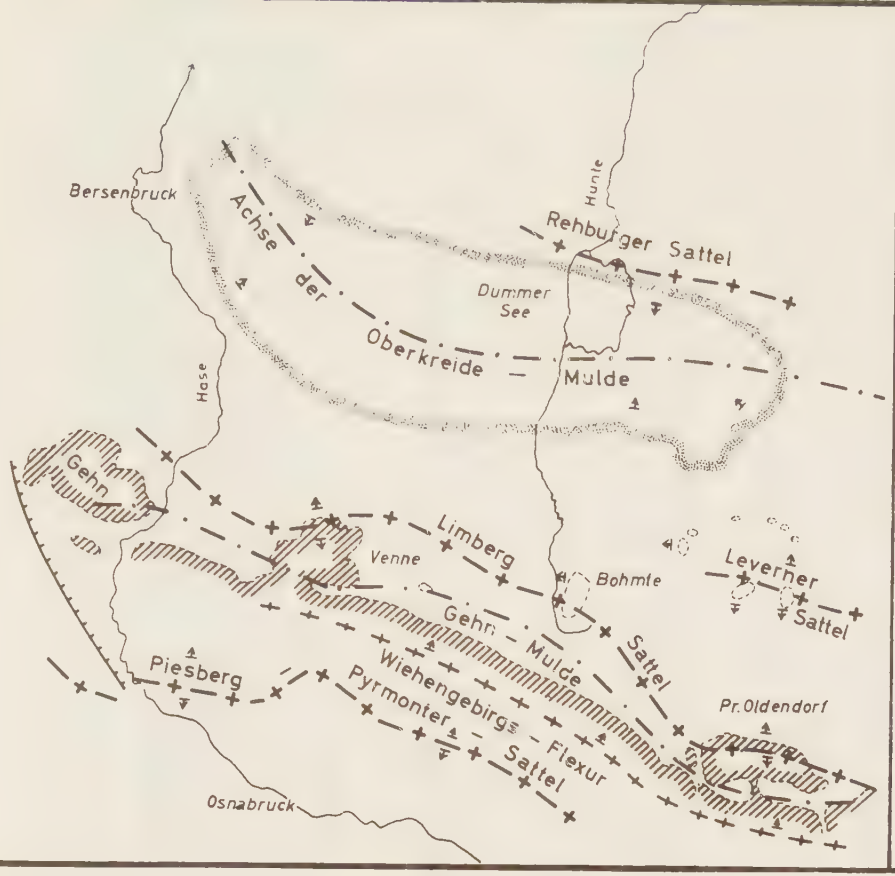
Auch am Nordrand des Gebirges machen sich besondere tektonische Kräfte bemerkbar. Denn gleich nördlich des Wiehengebirges ist das allgemeine Nordfallen der Schichten auf dem Nordflügel der Piesberg-Pyrmonter Aufsattelung und in der Flexur des Gebirges vorübergehend durch südliches Fallen der Schichten unterbrochen, indem sich hier eine S p e z i a l - M u l d e mit anschließendem S p e z i a l - S a t t e l einstellt.

Solche Spezialaufwölbungen sind im Limberg-Sattel bei Preußisch-Oldendorf östlich meiner Blattgrenze zu beobachten, wo der ältere Weiße Jura und sogar der Dogger wieder zutage kommen. Als Fortsetzung im Streichen des namengebenden L i m b e r g - S a t t e l s sind weiter westlich die dem Wiehengebirge nördlich vorgelagerten Spezialsättel von Bohmte mit anstehendem Walden, vom Kalkrieser Berg bei Venne mit Schichten des Malm und schließlich vom Gehn bei Bramsche mit Oxford-Schichten wieder anzutreffen.

Die Mulde zwischen dem eigentlichen Wiehengebirge und den Vorhöhen des Limberg-Sattels haben STILLE & BRINKMANN (1930: 87) als G e h n - M u l d e bezeichnet (vgl. Abb. 15).

B. Tektonische Beobachtungen im Arbeitsgebiet

Wie aus der Geologischen Karte im Rahmen meiner Diplomarbeit (1964) zu ersehen ist, bilden die V e r w e r f u n g e n ein wichtiges Bauelement des Gebietes. Diese meist senkrecht zum Streichen angelegten Querstörungen wurden in der Regel durch den offensichtlichen Versatz der verschiedenen lithologischen "Leithorizonte" auskartiert. Dabei konnten durch die feinstratigraphische Bearbeitung der Schichten und die guten Aufschlußverhältnisse auch Verwerfungen mit geringen Versatzbeträgen erfaßt werden. Oft sind auch Quellaustritte und steile Quertäler typische Begleiterscheinungen. Während im allgemeinen der Verwurf in der Horizontalen zu überwiegen scheint, macht sich bei der Leckermühle auch ein starker Versatz in der Vertikalen, verbunden mit einem auffälligen Schichtenfallen von 45°, bemerkbar, was morpho-



Tektonische Skizze

nach Stille-Brinkmann (1930)
und der Geotektonischen Karte
von NW-Deutschland (1946)

Außenrand des Obersenons

Wealden

Jura

Maßstab 1:250 000

0 2 4 6 8 10 km

Abb. 15

logisch auch im Abtauchen des Gebirgskammes von Osten bis zur Leckermühle zum Ausdruck kommt.

Normalerweise tritt ein Versatz der westlichen Schollen gegenüber den östlichen nach Süden auf, so daß oft nach Westen zu stratigraphisch jüngere Schichten die Kammbildung übernehmen. Nur im Raum Ostercappeln-Leckermühle sind Querstörungen mit eindeutig umgekehrten Verwerfungssinn zu beobachten, an denen die östlichen Schollen gegenüber den westlichen nach Norden vorspringen.

Das erklärt auch das plötzliche Abweichen der allgemeinen Streichrichtung von 120-135 Grad auf 110-115 Grad in der Ostercappelner Egge, die gegenüber dem sonst einheitlich WNW-ESE ziehenden Gebirge etwas quergestellt ist.

S t r e i c h e n d e Verwerfungen sind im Gelände nicht beobachtet worden, scheinen aber nach geophysikalischen Untersuchungen am Nordfuß des Wiehengebirges vorhanden zu sein. Auch LOHMANN (1910: 62) hat sie in mehreren Steinbrüchen östlich meiner Blattgrenze festgestellt.

Mehr oder minder parallel der Streichrichtung der großen Querstörungen ist ein intensives K l u f t s y s t e m ausgebildet. Die Kluftflächen sind normalerweise glatt und ebenflächig und tragen keinen Belag. Doch beobachtet man in der Nähe von Verwerfungen ja nach Material bis zu 5 cm breite Quarz- und Kalkspatausfüllungen oder wohlausgebildete Harnischflächen. Senkrecht zu diesem Kluftsystem ist ein zweites, parallel zum Schichtenstreichen zu beobachten, wodurch besonders das harte, dickbankige Gestein in Quader zerlegt ist und dünnplattige Kalksandsteine oft griffelig zerfallen.

IV. Zur Mikrofauna aus dem Malm des Wiehengebirges
MBL. NR. 3615 Ostercappeln

A. Einführung

Schon während der geologischen Aufnahme im Gelände ergab sich die Notwendigkeit, die Untersuchungsergebnisse auf mikropaläontologischer Grundlage stratigraphisch zu sichern. Denn mit Ausnahme der Heersumer- und Gigas-Schichten konnten im untersuchten Gebiet weder im Oberoxford noch im Kimeridge Leitfossilien der Makrofauna nachgewiesen werden.

So hat man bisher in Anlehnung an das Porta-Profil versucht, die dort aufgestellten petrographischen Einheiten nach Westen durchzuver-

Folgen und faziesabhängigen Makrofossilien einen gewissen "Leitwert" zugesprochen. Das Auskeilen markanter petrographischer Horizonte und der auf kürzeste Entfernung bei genauer geologischer Aufnahme zu beobachtende Fazieswechsel der Schichten mußten jedoch zu erheblichen stratigraphischen Fehldeutungen führen.

Als erster schloß G. SCHMIDT (1955) diese Lücke, der durch gleichzeitige Auswertung der Makro- und Mikrofaunen sowie der faziellen Verhältnisse eine lange allgemeingültige mikropaläontologische Gliederung mit Ostracoden im hannoverschen Bergland aufstellte. Nach dieser grundlegenden Arbeit gab dann erst die monographische Beschreibung der Gattung Macrodentina aus der Familie Cytheridae durch MALZ (1958) auch im westlichen Teil des Wiehengebirges, wo die Schichten des Malm sich gegenüber dem Porta-Profil durch eine starke Zunahme des Sandgehalts und brackische Einflüsse auszeichnen und Ammoniten fehlen, die Möglichkeit, mit Ostracoden verfeinerte stratigraphische Ergebnisse zu erzielen.

Im Rahmen meiner Untersuchungen wurde die Mikrofauna bisher nur soweit ausgewertet, als sie wichtige Hinweise auf die richtige stratigraphische Einordnung der auskartierten Schichten geben konnte. Dazu wurde in Gebieten, wo Aufschlüsse mit vollständigen Profilen fehlen, durch Probenentnahme aus Punktaufschlüssen die Position der einzelnen Schichten überprüft.

Das war besonders im Bereich des Mittleren zum Oberen Kimeridge notwendig, um die aus der Tafel 1 zu ersehende Mächtigkeitszunahme des Oberen Kimeridge von Osten nach Westen fassen zu können.

Proben aus dem Bereich von den Heersumer Schichten bis zum Unteren Kimeridge wurden bisher mit Ausnahme des Profils Nr. 20 nicht ausgewertet, da diese Schichten durch die stark differenzierte Gesteinsausbildung und durch lithologisch markante durchziehende Horizonte ("Grenzsandstein", "Mergelkalk" usw.; vgl. Taf. 1) im Gelände sicher angesprochen werden konnten.

Daneben wurden Proben im Grenzbereich des Oberen Kimeridge zu den Gigas-Schichten entnommen, da diese Grenze von G. SCHMIDT (1955; Profil 3 und 4) nicht in allen Aufschlüssen sicher belegt ist.

Zahlreiche Proben entstammen den Schichten des Mittleren Kimeridge. Dieser Schichtenkomplex ließ auf Grund seiner marinen Ausbildung günstige mikrofaunistische Ergebnisse erwarten, was schon in der Häufigkeit der Makrofossilien angedeutet wurde.

Besonders konnte aber durch die mikropaläontologischen Ergebnisse die lithologisch vorgenommene neue Einstufung der beiden Hauptzüge von Aufschlüssen sicher belegt werden, einmal der Steinbrüche an der Basis des Mittleren Kimeridge im Westen (Taf.1; Profil 1, 4, 6, 9, 14, 15) und dann am Top des Mittleren Kimeridge im Osten (Taf. 1; Profil 17, 19, 21, 23, 24). Dazu wurde das große zusammengesetzte Profil aus den Steinbrüchen in Wehrendorf (Taf.1; Profil 20-22) vom "Exogyrenkalk" des Unteren Kimeridge bis hoch hinauf in die Gigasschichten mikropaläontologisch geeicht am neu bearbeiteten Schwagstorfer Profil (Taf.1; Profil 6).

B. Besprechung der einzelnen Mikrofossilien und ihrer stratigraphischen Position

Der gleichzeitige Nachweis von Macrodentina (Polydentina) steghausi steghausi (KLINGLER) im Wehrendorfer Tal (Taf. 3; Profil 20, Nr. 4) erlaubt einen gewissen Vergleich mit ähnlichen Schichten im Schwagstorfer Bahneinschnitt (Taf. 3; Profil 6, Nr. 9).

Höher hinauf ist Macrodentina (Polydentina) steghausi steghausi im unteren und oberen Mittleren Kimeridge nachzuweisen. Dazu ist jedoch zu bemerken, daß bei MALZ (1962; Tab. 3) die Grenze Mittlerer/Unterer Kimeridge bedeutend tiefer liegt, auf jeden Fall bis hinab in den "Exogyrenkalk", wahrscheinlich sogar bis IMEYERs Unterkante des "Unteren Schichtenpacken" (vgl. Taf. 1; Profil 6).

Galliaecytheridea ? pfannenstieli (STEGHAUS) ist ebenfalls für den unteren und oberen Teil des Mittleren Kimeridge bezeichnend und erlaubt keine feinstratigraphische Gliederung.

Ein wenig wertvoller ist nach Festlegung des stratigraphischen Horizontes durch andere Leitfossilien des Mittleren Kimeridge Schuleridea triebeli (STEGHAUS), der zwar im Porta-Profil (G. SCHMIDT 1955; Taf.8) im ganzen Mittleren Kimeridge auftritt, aber im Westen in Schwagstorf und Engter (G. SCHMIDT 1955; Taf. 10 - DANISCH 1962; Taf.) besonders im unteren Teil des Mittleren Kimeridge häufig ist, was ich durch Funde in Bad Essen (Taf. 3) bestätigen kann.

Obwohl viele der bisher genannten Ostracoden keine sicheren Aussagen über den stratigraphischen Horizont im unteren oder oberen Teil des Mittleren Kimeridge machen können, besitzen die Steinbrüche an der Basis des Mittleren Kimeridge doch einen bestimmten mikrofaunistischen Inhalt, der für diese Schichten charakteristisch ist. Denn es erscheint Macrodentina (Polydentina) ornata (STEGHAUS) in dem Bereich der "Brennbank" Taf. 3). Bemerkenswert ist nach G. SCHMIDT (1955: 23), daß dieses

Ostracod während der Lebenszeit von Macrodentina (P.) wicheri im tieferen Bereich des Mittleren Kimeridge fehlt, wie es aus seinem Porta-Profil (G. SCHMIDT 1955; Taf.8) zu ersehen ist.

Andererseits konnte in einem Punktaufschluß in Bad Essen beim Hotel "Friedenshöhe" Macrodentina (Polydentina) wicheri (STEGHAUS) nachgewiesen werden, die im Porta-Profil (G. SCHMIDT 1955; Taf.8) in dem "Romanzementmergel" und "Knollenkalk" auftritt. Damit wären diese anstehenden Mergelkalke nach der Lage im Gelände und ihrem mikrofaunistischen Inhalt der "Dachbank" im Schwagstorfer Profil zuzuordnen. Zugleich bestätigt der makro- und mikrofaunistische Befund, daß - wie im stratigraphischen Teil näher ausgeführt - in der "Dachbank" Elemente, zumindest des "Knollenkalkes", vielleicht sogar des "Romanzementmergels" vertreten sind und von einer Emersionsfläche über der "Stollenbank" durchaus nicht die Rede sein kann.

Das massenhafte Auftreten von Macrodentina (Polydentina) rudis MALZ im Steinbruch Kruse (Taf.3; Profil 21) in Wehrendorf in den Schichten Nr. 21 und 23 erlaubte auch mikropaläontologisch nur eine Parallelisierung mit dem Schwagstorfer Profil Nr. 6 in den Schichten Nr. 51 und 53. Dieses Ostracod ist in seiner vertikalen stratigraphischen Reichweite auf den oberen Teil des Mittleren Kimeridge (MALZ 1962; Tab. 2, 32) begrenzt. Es liefert damit ein wichtiges Leitfossil zur feinstratigraphischen Korrelierung von Profilen.

Daneben erscheint Cytheropteron (Cytheropteron) bispinosum bispinosum SCHMIDT, ebenfalls ein Leitfossil für den oberen Mittleren Kimeridge. Dieses Ostracod konnte in Schwagstorf schon ab Schicht Nr. 50, dann weiter in Nr. 52 und 54, im Wehrendorfer Tal (Taf.1; Profil 21), in Nr. 26 und 27 massenhaft nachgewiesen werden. Damit war auch mikropaläontologisch die Existenz der beiden Oolithkalkzüge und ihr Auskeilen bestätigt, und es ergab sich eine notwendige Revision des von G. SCHMIDT mikropaläontologisch eingestuften Profils Nr. 4, Taf. 16.

Auffallend ist, daß Macrodentina (P.) rudis in beiden Steinbrüchen in den flaserig-wulstigen Kalken mit reichem Austernschill oder in den Austernschillkalkbänkchen in Mergeln auftritt, Cytheropteron (C.) bispinosum bispinosum dagegen nur in den mergeligen Lagen.

Ebenfalls schon in den Schichten des Oberen und Mittleren Kimeridge, und zwar nur in den Mergeln, treten meist kleinwüchsige Formen von Gallicythereidea wolburgi minuta (SCHMIDT). Dabei war an vielen Exemplaren ein kurzer, dornartiger Fortsatz auf der rechten Klappe am ventralen Hinterende zu beobachten. Nach TRIEBEL (1941: 346) soll dieser "Ecksporn" seine ökologische Bedeutung darin haben, ein Rückwärtsrutschen

des Tieres beim Kriechen auf ansteigender Unterlage zu verhindern. Dieser Ecksporn ist an voll ausgewachsenen Exemplaren, die ab Schicht Nr. 55 im Profil 6 vorkommen, nicht mehr festzustellen.

An diesem Beispiel des Einsetzens von Galliaecytheridea wolburgi minuta schon im oberen Teil des Mittleren Kimeridge, wie auch der Nachweis von Monoceratina saxonica SCHMIDT schon wieder in Schicht Nr. 54 und von Macrodentina (P.) steghausi steghausi zusammen mit Macrodentina (P.) wicheri in Schicht Nr. 56 - jeweils im Profil 6 - zeigt sich, daß es zu erheblichen Überlappungen an einer so eindeutig scharf gezogenen Grenzlinie kommen kann (vgl. G. SCHMIDT 1955; Taf. 10 - Grenze B 2/C 1).

Allerdings wird Galliaecytheridea wolburgi minuta (SCHMIDT) ab dieser Grenze sehr häufig und ist bis in die Gigas-Schichten hinauf zu finden. Sein häufiges Auftreten ab der Unterkante von G. SCHMIDT's Gigas Schichten zusammen mit an dieser Stelle einsetzenden Leitostracoden, z. B. Cytheropteron (Cytheropteron) bispinosum crassum SCHMIDT lassen auch nach der Auffassung von BISCHOFF und WOLBURG (1963) G. SCHMIDT's Grenze als natürlichere ansehen. KLINGLER (1956) legt die Grenze höher mit dem Aussetzen von Macrodentina (Macrodentina) perforata KLINGLER, die in den untersuchten Gebieten nicht nachgewiesen werden konnte.

Paracypris ? sp. A. SCHMIDT, der besonders häufig in den Gigas-Schichten vorkommt (G. SCHMIDT 1955: 52) konnte erstmalig in Profil 13; Nr. 10 nachgewiesen werden. In diesem Zusammenhang ist einmal besonders zu erwähnen, daß bei der Überprüfung der mikropaläontologischen Tabellen bei G. SCHMIDT Kalkbänke meist keine Mikrofauna lieferten, was aber m.E. nur eine Frage der freilich schwierigen Aufbereitung der Proben ist.

Auch wurde Fabanella cf. prima MARTIN, die typisch für den Oberen Kimeridge ist, im Profil 22, Nr. 10 gefunden. Diese Bank mit "innerer Emersion" liegt nach G. SCHMIDTs nicht mikropaläontologisch belegter, rein lithologischer Einstufung an der Unterkante der Gigas-Schichten.

Neben Galliaecytheridea wolburgi minuta tritt massenhaft in den flaserig-wulstigen Kalken und Mergeln über den "Gravesienkalken" der Gigas-Schichten (Profil 12, Nr. 14; Profil 22, Nr. 31) Macrodentina (Macrodentina) klingleri MALZ auf, die nach MALZ (1962; Tab. 2) aus dem Oberen Kimeridge bis sicher in die Eimbeckhäuser Plattenkalke durchläuft. In einem Hohlweg bei Stirpe im nördlichsten Aufschluß, in stratigraphisch jüngeren Schichten als im Profil 22, konnte ebenfalls nur dieses Ostracod in Schlämmrückständen beobachtet werden neben Schuleridea triebeli, der ja mit großer vertikaler stratigraphischer Reichweite vom oberen Korallenoolith bis einschließlich Gigas-Schichten vertreten ist. Daher neige ich

dazu, diese Gesteine noch den Gigas-Schichten zuzuordnen, zumal keine Macrodentina (Macrodentina) sculpta KLINGLER vergesellschaftet war, die nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Dr. MALZ erfahrungsgemäß mehr typisch für die Eimbeckhäuser Plattenkalke ist.

In den Schlämmrückständen von Proben aus dem unteren und oberen Mittleren Kimeridge und dem unteren Oberen Kimeridge treten horizontweise Reste von Ophiuren aus der Zuordnung der Zygophiurae massenhaft auf. Es sind überwiegend Wirbel, daneben Dorsal- und Lateralplatten erhalten. Das von ihnen wohl gesuchte Biotop ist die Fazies der ruhigen Ton-Mergelsedimentation. Durch in den Mergeln oft eingeschaltete Austernschillkalkbänkchen sind sie oft "vergesellschaftet" mit Austernschill im Schlämmrückstand.

Lenticulina sp. sp. findet sich häufig in den relativ marinen Schichten des unteren und oberen Mittleren Kimeridge, vereinzelt auch noch im Grenzbereich vom Mittleren zum Oberen Kimeridge.

Eoguttulina sp. ist zwar schon in den Schichten des unteren Mittleren Kimeridge selten zu beobachten, kommt massenhaft aber erst im oberen Mittleren Kimeridge und unteren Oberen Kimeridge vor, und zwar bevorzugt in den Mergeln, häufig nur in den Kalkmergeln. Auch ist diese Foraminifere in manchen schon sandigen Ton- und Mergellagen der unteren Gigas-Schichten zu finden.

Fischzähne, und zwar spitze, unbestimmbarer Zugehörigkeit, sind besonders in den marinen Horizonten des unteren und oberen Mittleren Kimeridge festzustellen.

Kleinschnecken sind in den gleichen Horizonten in Kalken und Mergeln immer nur in Steinkernerhaltung häufig zu finden. Es sind dies die Gattungen Turritella und Cerithium. Oft bilden sie auch makroskopisch mit Corbula-Arten eine Gemeinschaft, die den Charakter eines brachyhalinen Meerwassers trägt. Daneben sind Kleinschnecken auch in den Gigas-Schichten sehr typisch.

Im übrigen ist die Begleitfauna wegen ihres Geringen stratigraphischen Wertes und, um den Überblick nicht zu verlieren, nicht lückenlos angeführt worden. Innerhalb des bisher mikropaläontologisch bearbeiteten stratigraphischen Bereichs wird auf das Vorkommen von Gyrogoniten im Oberen Kimeridge an der Porta (G. SCHMIDT 1955, Taf. 8) und in Engter (DANISCH 1962, Tab.) hingewiesen. Entsprechende Proben aus dem Schwagstorfer Profil habe ich zur Auswertung Herrn Dr. MÄDLER im Amt für Bodenforschung in Hannover zu übergeben.

Bevorzugt in den Mergeln und Kalkmergeln des oberen Mittleren und unteren Oberen Kimeridge (vgl. Taf.3; Profil 6, Nr. 52, 54, 55, 57 - Profil 21, Nr. 20, 24, 27) finden sich häufig in den Proben dunkelgraue, längsgeriefte, aus Sedimentmaterial bestehende Stengel, die nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Dr. GRAMANN entgegen andersartiger Deutungen (vgl. G. SCHMIDT 1955: 66) als Koprolithe mariner benthonischer Organismen anzusehen sind.

Im Schwagstorfer Profil 6 und den parallelisierten Profilen konnte keine Mikrofauna in den Schichten Nr. 43-49 und 62-77 festgestellt werden, die sich ja durch eine starke Sandkomponente auszeichnen.

Allgemein kann auch gesagt werden, daß die Ausbeute an Mikrofossilien aus den Malmschichten im westlichen Teil des Weser-Wiehengebirges aus faziellen Gründen (Zunahme des Sandgehaltes und einsetzende Verbrackung) im Vergleich zur Beckenfazies gering ist. Der Erhaltungszustand ist im allgemeinen sehr schlecht.

C. Zusammenfassung

Insgesamt wurden 130 Einzelproben in 1-Pfund-Tüten entnommen und aufbereitet. Nur die für die Kartierung wichtigen Horizonte wurden besonders ausgewertet. Dadurch konnte eine Reihe von Steinbrüchen stratigraphisch neu eingestuft und auch andere Kartierungsergebnisse überprüft und gesichert werden.

Das gesamte Beleg- und Probenmaterial befindet sich im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität in Göttingen.

Zusammenfassung

Bei der in den Sommern 1962 und 1963 durchgeführten Kartierung und stratigraphischen Neuaufnahme im westlichen Wiehengebirge auf Meßtischblatt Nr. 3615 Ostercappeln konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

1. Von dem Wiehengebirge im Gebiet zwischen Bad Essen und Venne wird erstmalig eine Geologische Karte (vgl. Original der Dissertation) im Maßstab 1 : 10 000 vorgelegt. Dabei werden die stratigraphischen Einheiten älterer Autoren z. T. aufgegeben und eine neue stratigraphische Gliederung vorgeschlagen, die auch mikropalaeontologisch belegt wird.

2. Im Gegensatz zu der östlich anschließenden Kartierung von DIENEMANN (1929) auf Meßtischblatt Nr. 3716 Melle können auch im westlichen Wiehengebirge ausgeschieden werden:

Gigas-Schichten	mit Untergliederung
Oberer Kimeridge	
Mittlerer Kimeridge	
Unterer Kimeridge	mit Untergliederung
Wiehengebirgsquarzit	
Heersumer Schichten	

3. Alle wichtigen vorhandenen und neuen Profile Nr. 1-26 wurden feinstratigraphisch aufgenommen, wodurch eine lithologische Einstufung aller aufgeschlossenen Schichtserien ermöglicht wird (vgl. Taf. 1).

4. Für die stratigraphische Bearbeitung der Profile sind ebenfalls die Mikrofaunen ausgewertet worden (vgl. Taf. 3).

5. Für die lithologische und mikropalaeontologische Parallelisierung der Profile sind zusätzlich die Makrofaunen bankweise horizontiert entnommen worden.

6. Statt der Oolithbank als "Leithorizont" können zwei Oolithkalkhorizonte im Arbeitsgebiet nachgewiesen werden, und zwar einmal an der Basis und dann am Dach des Mittleren Kimeridge, die gegeneinander auskeilen (vgl. Taf.1). Der Name "Wehrendorfer Sandstein" ist damit nicht mehr im stratigraphischen Sinne verwendbar. Eine Reihe von Steinbrüchen werden neu eingestuft.

7. Durch mikroskopische Untersuchungen zahlreicher Dünnschliffe aus Gesteinen des Oxford kann ein Beitrag zur Faziesgrenze Heersumer Schichten/Wiehengebirgsquarzit gebracht und zur Diskussion gestellt werden.

8. Bei den zahlreichen Querstörungen wird ein genereller Versatz der jeweils westlichen Scholle nach Süden festgestellt, außer in der östlichen Ostercappelner Egge. Streichende Verwerfungen sind nicht zu beobachten, werden aber im südlichen und nördlichen Vorland des Gebirges vermutet.

Abbildungen

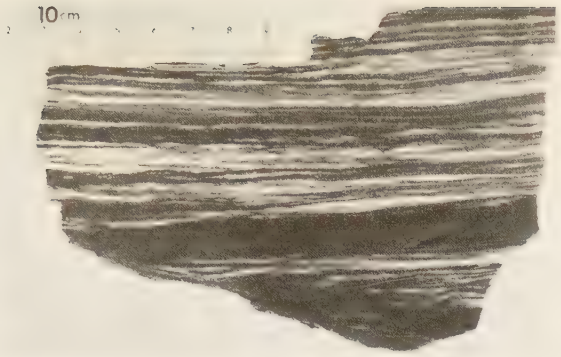


Abb.2 Wiehengebirgsquarzit mit Gezeiten-Feinschichtung (vgl. Taf. 1; Profil 8, Nr. 7).

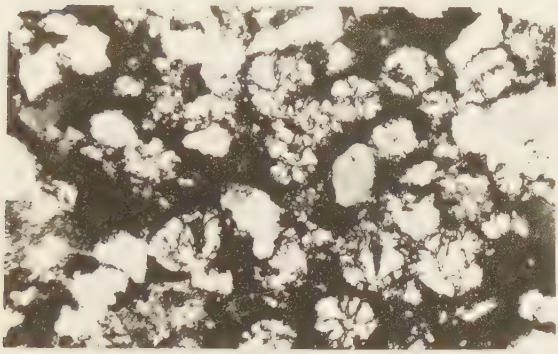


Abb.3 Heersumer Schichten: Spiculitischer Chalzedon-Stein mit Quarzkörnern (Bachprofil im Bad Essener Tal bei der "Trinkquelle"; Vergröß. 32 x, Nicols x).

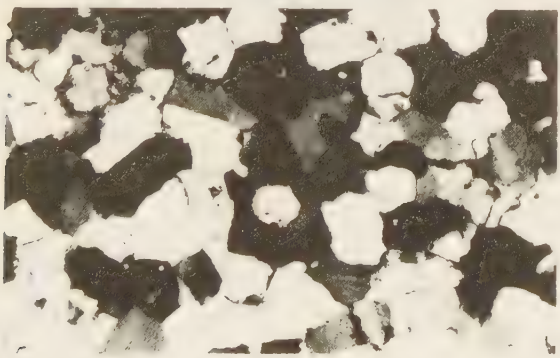


Abb.4 Wiehengebirgsquarzit (Bachprofil im Bad Essener Tal bei der "Trinkquelle"; Vergröß. 32 x, Nicols x).

Abb.5 "Mergelkalk" des Unteren Kimeridge (Straßeneinschnitt Ostercappeln; vgl. Taf.1; Profil 8, Nr. 10)

Abb.6 "Grenzsandstein" i.e.S. des Unteren Kimeridge (Schwagstorfer Bahneinschnitt; vgl. Taf.1; Profil 6,Nr.17)

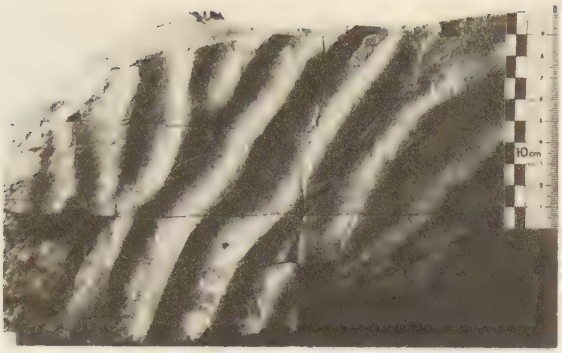


Abb.7 Oszillationsrippeln im "Wehrendorfer Sandstein" (Stbr. Vathauer; vgl. Taf. 1; Profil 23 Nr. 1-3).

Abb.8 Erosions-Diskordanzen in den Bänken des "Wehrendorfer Sandsteins" (Stbr. Vathauer"; vgl. Taf.1; Profil 23,Nr.3).

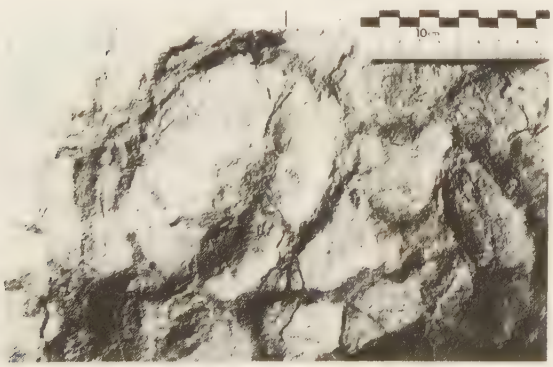


Abb.9 Trockenrisse im "Wehrendorfer Sandstein" (Stbr. Vathauer; vgl. Taf.1; Profil 23, Nr. 1-3).

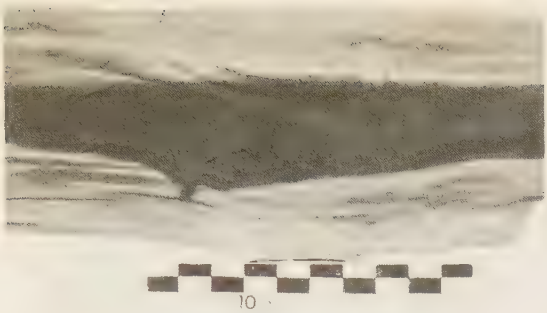


Abb.10 Dunkelblaue Dolomit-Innenzonen (dunkel) mit braunen Kalziumkarbonat-Rinden (hell) (Stbr. Vathauer in Wehrendorf; vgl. Taf.1; Profil 23, Nr. 1).

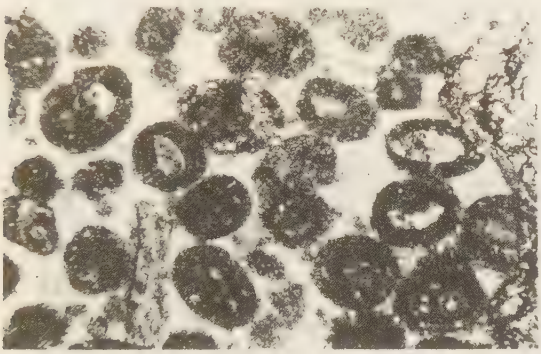


Abb.11 Ooide der "I. Oolithbank" (vgl. Taf.1; Profil 14, Nr. 7; Vergröß. 100 x).

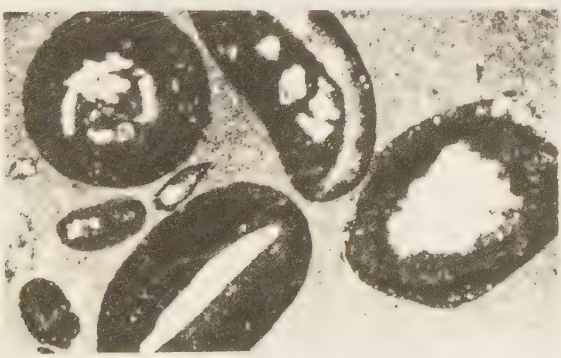


Abb.12 Ooide der "II. Oolithbank" (Kuhle 35 m nördlich von Profil 15; Vergröß. 100 x).

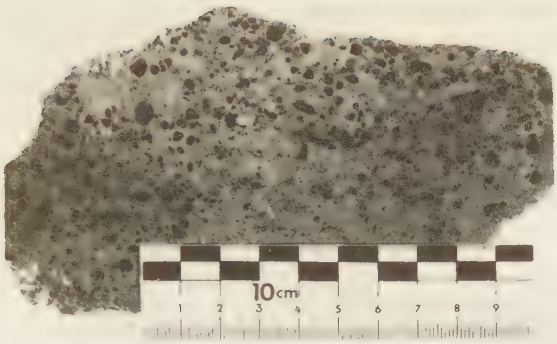


Abb.13 Kalk- und Tongerölle in Kalksandsteinen der "Sandigen Unterregion" (vgl. Taf.1; Profil 11, Nr. 3).

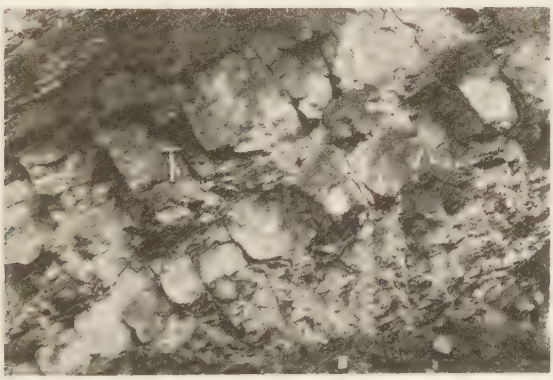


Abb.14 Eigenartige Verwitterungsformen bei tonigen Kalksandsteinen im Übergang zu Bröckelton (vgl. Taf.1; Profil 22, Nr.10)

Literaturverzeichnis

AGASSIZ, L.: Etudes critiques sur les Mollusques fossiles. - Neuchatel 1840.

ALDINGER, H.; LÖGTERS, H.; SCHOTT, W.; CLOSS, H.; REICH, H.: Großblatt 59 Haselünne-Vechta-Rheine-Osnabrück 1946. (Geotektonische Karte von NW-Deutschland).

ARKELL, W.J.: The Jurassic System in Great Britain.- Oxford 1933.

-.- Standard of the European Jurassic. - Bull.geol.Soc.Amer. 57: 1-34, 1946.

-.- Jurassic Geology of the World.- Edinburgh/London 1956.

BAUSCH, W.M.: Die Oolithe des Malms.- Fortschr.Geol. Rheinld.u.Westf. 10: 343-346, Krefeld 1963.

BENTZ, A.: Erläut.zur Geotektonischen Karte von NW-Deutschland. Hannover-Celle 1946.

-.- Die Garantianenschichten von N-Deutschland mit besonderer Berücksichtigung des Brauneisenoolithhorizontes v. Harzburg.- Jb.preuß.geol.L.-A. 45: 119-193, Taf.4-9, Berlin 1924.

BISCHOFF, G.: WOLBURG, J.: Zur Entwicklung des Ober.Malm im Emsland. Erdöl-Z., 10: 5-32, 3 Taf., 5 Abb., Wien 1963.

BRAUNS, D.: Der obere Jura im Westen der Weser.- Verh.naturh.Ver.preuß.Rheinl.u.Westf. 30, Bonn 1873.

-.- Der obere Jura im nordwestl. Deutschland von der oberen Grenze der Ornatenschichten bis zur Wealdenbildung.- Braunschweig 1874.

-.- Der mittlere Jura im nordwestl. Deutschland. - Kassel 1869.

BRONN, H.G.: Lethaea Geognostica, oder Abb. und Beschreibungen der für die Gebirgsformation bezeichnendsten Versteinerungen.- I. und II. Band, Stuttgard 1835-1837; 1838.

-.- System der urweltlichen Conchylien.- Heidelberg 1824 etc.

BUVIGNIER, A.: Statistique géol.pp.de la Meuse.- Paris 1852.

CREDNER, H.: Über die Gliederung der oberen Juraformation u. der Wealdenbildung im nordwestl. Deutschland.- Prag 1863.

DAMES, W.: Die Echiniden der nordwestdeutschen Jurabildungen.-Z.deutsch.geol.Ges.,24: 94-138, Taf.V-IX, XXII-XXIV, Berlin 1872.

DANISCH, E.: Ein zusammengesetztes Normalprofil des Malms für die Höhen bei Engter, seine mikropalaeont. Auswertung und sein Vergleich mit dem Schwagstorfer Profil im Wiehengebirge.-Veröff.naturw. Ver. Osnabrück, 30: 56-62, 1 Tab., Osnabrück 1962.

DIENEMANN, W.: Beiträge zur Kenntnis des Gebietes der Piesberg-Pyrmonter Achse zw. Herford und Schledehausen.- Jb.preuß.geol.L.-A., 49: 472-500,Berlin 1928.

-.- Erläut.zur geol.Karte von Preußen usw., Bl.Melle 2013 (3716), Quernheim 2014 (3717) und Oeynhausen 2015 (3718). Liefg.347: 7-145, Berlin 1939.

DIRKSEN, R.: Weser- und Wiehengebirge.-Landschaftsführer d. Westfäl.Heimatbundes 2, Münster 1939.

DUNKER, W.: Monographie der Norddeutschen Wealdenbildung.- XX.Taf., Braunschweig 1846.

DUNKER,W.; KOCH,C.L.: Beiträge zur Kenntnis des norddeutschen Oolithengebirges und dessen Versteinerungen.- Braunschweig 1837.

FLÜGEL, E.;KIRCHMAYER,M.: Zur Terminologie der Ooide, Onkoide, Pseudooide.- N.Jb.Geol.Palaeontol.,Mh.: 113-123, 2 Abb., 2 Tab.,Stuttgart 1962.

GERHARDY, H.: Dogger und Malm im Wiehengebirge.- Unveröff. Diplomarbeit, Göttingen 1964.

GEYER, O.F.: Über Schwammgesteine (Spongiolith, Tuberolith, Spiculit und Gaizit). - In: Hermann-Aldinger-Festschrift: 51-59, 3 Taf., 1 Abb., Stuttgart 196

GOLDFUSS, A.: Petrefacta Germaniae, Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angrenzenden Länder etc. - I.Teil 1826-1833; II.Teil 1834-1840; (unter Mitwirkung des Grafen zu MÜNSTER) III. Teil 1841-1844; Düsseldorf.

GRAMANN, F.: Schwammrhaxen und Schwammgesteine (Spongiolithe, Spiculite) aus dem Oxford NW-Deutschlands.-Geol. Jb., 80: 213-220, 1 Taf., 1 Abb., Hannover 1962.

GRUPE, O.: Erläut.zur geol.Karte von Preußen usw., Bl.Minden 2016 (3719), Liefg.330: 3-67, Berlin 1933.

GRUPE,O.;DIENEMANN,W.: HAACK,W.: Über die stratigraphische Stellung des Wiehengebirgsquarzits.- Jb.preuß.geol.L.-A.,50: 16-18, Berlin 1926.

HAACK,W.: Die nordwestfälisch-lippische Schwelle. - Z.deutsch.geol.Ges. 76, Mber.1-4: 33-52, 1 Abb., Berlin 1925.

HAHN,W.: Die Gattung Gravesia SALFELD (Ammonoidea) im Oberjura Mittel- und Nordwesteuropas.-Palaeontographica, 122, Abt.A: 90-110, 5 Taf., 14 Abb., 7 Tab., Stuttgart 1963.

HÄNTZSCHEL, W.: Die Schichtungs-Formen rezenter Flachmeer-Ablagerungen im Jade-Gebiet.- Senckenbergiana, 18: 316-356, 20 Abb., Frankfurt a.M. 1936.

HILTERMANN, H.: Erkennung fossiler Brackwassersedimente unter besonderer Berücksichtigung der Foraminiferen.- Fortschr.Geol.Rheinld. u. Westf., 10: 49-52, Krefeld 1963.

-.- Die wichtigsten Ergebnisse der mikropaläontologischen Arbeiten in NW-Deutschland.-In: Erdöl und Tektonik in NW-Deutschland: 326-334, Taf.5-9, Hannover-Celle 1949.

HOFFMANN, K.: Zur Paläogeographie des nordwestdeutschen Lias und Dogger.- In: Erdöl u. Tektonik in NW-Deutschland: 113-129, Hannover-Celle 1949.

-.- Der Jura von Hellern bei Osnabrück und seine paläogeographische Bedeutung. Z.deutsch.geol. Ges., 104: 525, Hannover 1953.

IMEYER, F.: Vergleichend-stratigraphische Untersuchung der Faziesverhältnisse des Oberen Jura von den Heersumer Schichten bis zu den Gigas-Schichten im Wiehengebirge und Teutoburger Wald.-Veröff.naturw. Ver.Osnabrück 19, für die Jahre 1921-1925: 5-75, Taf.VI-VII, Osnabrück 1926.

-.- Das Alter des Wiehengebirgsquarzites.- Veröff. naturw.Ver.Osnabrück 21, Osnabrück 1929.

-.- Gliederung und Lagerung des Oberen Oxford (Korallenoolith) im westlichen Wiehengebirge.- Veröff.naturw.Ver. Osnabrück 23, Osnabrück 1936.

-.- Die Entwicklung des Oberen Oxford (Korallenoolith) im Gehn.-Veröff.naturw. Ver. Osnabrück 26, für die Jahre 1951-1953: 47-48, Osnabrück 1953.

-.- Die Entwicklung des Oberen Oxford im Teutoburger Wald und seine Beziehungen zu dem des Wiehengebirges.- Veröff. naturw.Ver.Osnabrück 29, für die Jahre 1957-1958: 76-83, Osnabrück 1960.

KELLER, G.: Geologischer Exkursionsführer für Osnabrück.- Osnabrück 1962.

KLINGLER, W.:1 Mikrofaunistische und stratigraphisch-fazielle Untersuchungen im Kimeridge und Portland des Weser-Aller-Gebietes.- Geol.Jb., 70: 167-246 u. 575-576, 17 Taf., 7 Abb., Hannover 1955.

-.- Zur Gliederung des Oberen Malm in NW-Deutschland.- In: Erdöl u. Kohle, 9: 578-579, 1 Abb., Hamburg 1956

KLINGLER, W.;MALZ,H. & MARTIN, G.P.R.: Malm Nordwestdeutschlands.-In: Leitfossilien der Mikropaläontologie: 159-190, 6 Taf., 1 Abb., 1 Tab., Berlin 1961.

KLÜPFEL, W.: Stratigraphie der Weserkette (Oberer Dogger und Malm unter besonderer Berücksichtigung des Oberoxford).- Abh.preuß.geol.L.-A., N.F., H.129: 13-423, Teil I und II, 3 Tab., Berlin 1931.

KOERT, W.: Über eine epirogene Diskordanz an der Basis des Kimmeridge im östlichen Wiehengebirge nebst einem palaeoklimatischen Beitrage.- Jb. preuß. geol. L.-A., 48, Berlin 1927,

KUMM, A.: Der Dogger (Mittlerer oder Brauner Jura). Niederś.Amt f. Landesplanung u. Statistik, Reihe A 1, 2, 2. Abt.: 329-509.

LOEWE, F.: Das Wesergebirge zwischen Porta und Süntelgebirge.-N.Jb.Min.etc. BB 36: 113-213,Stuttgart 19

LOHMANN, W.: Exkursion in das westliche Wiehengebirge und die ihm bei Venne und Engter nördlich vorgelagerten Höhen.- 2. Jber.Nieders.Geol.Ver.: XIX-XXV. 1 Taf., Hannover 1909.

-.- Die geologischen Verhältnisse des Wiehengebirges zwischen Barkhausen a.d. Hunte und Engter.- 1. Jber.Nieders.Geol.Ver. für 1908: 39-77, Hannover 1909.

-.- Die Stratigraphie und Tektonik des Wiehengebirge 3. Jber.Nieders.Geol.Ver. für 1910: 41-62, Taf.I-II, Hannover 1910.

LUTZE, G.: Zur Stratigraphie und Paläontologie des Callovie und Oxfordien in NW-Deutschland.-Geol.Jb.,77: 391-531, 21 Taf., 20 Abb., Hannover 1960.

MÄDLER, K.: Charophyten aus dem nordwestdeutschen Kimmeridge Geol.Jb. 67: 1-46, 2 Taf., 8 Abb., Hannover 1952

-.- Fossile Charophyten als Zeitmarken.- In: Erdöl u. Kohle, 6: 63-65, 1 Taf., Hamburg 1953.

MALZ, H.: Die Gattung Macrodentina und einige andere Ostracoden-Arten aus dem Oberen Jura von NW-Deutschland, England und Frankreich. - Abh. senckenb.naturf.Ges., 497: 1-67, 11 Taf., 4 Abb. 3 Tab., Frankfurt a.M. 1958.

MARTIN, G.P.R.: Cetacella, eine neue Ostracoden-Gattung aus dem Kimmeridge NW-Deutschlands.-Palaeontol. Z., 32: 190-196, 1 Taf., Stuttgart 1958.

-.- Die Gattung Fabanella n.g. (Ostracoda) im nordwestdeutschen Malm und Wealden.- Senckenbergiana 42: 181-195, Taf.1, Frankfurt a.M. 1961.

MÜNSTER, G. Graf zu: Beiträge zur Petrefactenkunde.- Heft I-VII., Bayreuth 1839-1846.

NAHNSEN, M.: Über die Gesteine des norddeutschen Korallenooliths, insbesondere die Bildungsweise des Ooliths und Dolomits.- N.Jb.Min.etc. BB 35: 277-351, Stuttgart 1913.

D'ORBIGNY, A.: Prodome de Pal. stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés faisant suite au cours élémentaire de Pal.et de Géol. stratigraphiques. Paris 1850.

PFEIFFER, D.: Zur chemisch-petrographischen Beschaffenheit der Heersumer Schichten (Unterer Oxford) im Gehn bei Üffeln. - Veröff. naturw.Ver. Osnabrück 30, Osnabrück 1962.

PHILLIPS, J.: Illustrations of the Geology of Yorkshire. - York 1829.

PITTELKOW, H.: Das Weser-Wiehengebirge.- Bremen 1954.

PLESSMANN, W.: Strömungsmarken in klastischen Sedimenten und ihre geologische Auswertung. - Geol.Jb., 78: 503-566, 41 Abb., Hannover 1961.

QUENSTEDT, F.A.: Die Ammoniten des Schwäbischen Jura.- I.Band: Der Schwarze Jura (Lias): 1-440, Taf.1-54. II. Band: Der Braune Jura: 441-815, Taf.55-90. III.Band: Der Weisse Jura: 817-1140,Taf.91-126; Stuttgart 1883-88.

-.- Der Jura.- Tübingen 1858.

-.- Handbuch der Petrefaktenkunde.- Tübingen 1867.

ROEMER, F.: Die jurassische Weserkette.- Z.deutsch.geol. Ges., 9: 581-728, Taf.XVII-XVIII, Berlin 1857.

ROEMER, F.A.: Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges.- Hannover 1836, Nachtrag 1939.

SALFELD, H.: Die Gliederung des Oberen Jura in Nordwesteuropa von den Schichten mit Perisph. martelli an aufwärts auf Grund von Ammoniten.- N.Jb.Min.etc. BB 37: 125-246, Stuttgart 1914.

-.- Über einige Aspidoceraten aus dem nordwestdeutschen, nordfranzösischen u. englischen Oberoxford und Kimmeridge mit Bemerkungen über die Familie der Aspidoceratinae ZITTEL.- 12. Jber. Niedersächs. Geol.Ver.: 21-31, Hannover 1919.

SCHLOTHEIM, E.F.v.: Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte.- Gotha 1820.

-.- Nachträge zur Petrefactenkunde.- Gotha 1822-1823.

SCHLUNK, J.: Die Jurabildungen der Weserkette bei Lübbecke und Pr.Oldendorf.- Jb.preuß.geol.L.-A., 25: 75-94, Berlin 1907.

SCHMIDT, G.: Stratigraphisch wichtige Ostracoden im "Kimeridge" und tiefsten "Portland" NW-Deutschlands.- Palaeontol.Z., 28: 81-101. Abb.1-3, Taf.5-8, Stuttgart 1954.

-.- Stratigraphie und Mikrofauna des mittleren Malm im nordwestdeutschen Bergland.- Abh.senckenb. naturf.Ges., 491: 1-76, 2 Abb., 18 Taf., 1 geol. Karte, Frankfurt a.M. 1955.

SCHMIDT, H.: Die bionomische Einteilung der fossilen Meeresböden.- Fortschr.Geol.Palaeontol. XII, H.38: 1-154, 24 Abb., Berlin 1935.

SCHMIDT, H.: Erkennbarkeit fossiler Brackwasserabsätze.- Z.deutsch.geol.Ges., 103: 9-16, Hannover 1952.

SCHÖNDORF, F.: Das Vorkommen und stratigraphische Stellung der "humeralis-Schichten" im nordwestdeutschen Weißen Jura.- 5.Jber. Nieders.Geol.Ver. für 1912: 23-63, Hannover 1913.

SCHOTT, W.: Palaeogeographische Untersuchungen über den oberen Braunen und unteren Weißen Jura NW-Deutschlands.-Abh. preuß.geol.L.-A., N.F., H.133: 5-51, 6 Taf., 13 Abb., Berlin 1930.

-.- Zur Palaeogeographie des nordwestdeutschen Malm. In: Erdöl und Tektonik in NW-Deutschland: 129-135, Hannover-Celle 1949.

-.- Der obere Weiße Jura und die tiefste Unterkreide im deutsch-holländischen Grenzgebiet.- Geol.Jb. 65 für 1949: 213-270, Hannover 1951.

SEE, K.v.: Geologische Untersuchungen im Weser-Wiehengebirge bei der Porta Westfalica.- N.Jb.Min.etc. BB 30: 628-716, Stuttgart 1910.

SEEBACH, K.v.: Der hannoversche Jura.- Berlin 1864.

SEILACHER, A.: An-aktualistisches Wattenmeer? - Palaeontol.Z., 31: 198-206, 2 Taf., 2 Abb., Stuttgart 1957.

-.- Lebensspuren und Salinitätsfazies.- Fortschr. Geol. Rheinld.u.Westf., 10: 81-94, 7 Abb., Krefeld 1963.

SOWERBY, J.: The Mineral Conchology of Great Britain.- London 1812-34.

STEGHAUS, H.: Ostracoden als Leitfossilien im Kimmeridge der Ölfelder Wietze und Fuhrberg bei Hannover.- Palaeontol.Z., 24: 201-224, Taf. 14-15, Stuttgart 1951.

STEUER, A.: Doggerstudien, ein Beitrag zur Gliederung des Doggers im nordwestlichen Deutschland.- Jena 1897.

STILLE, H.: Der geologische Bau des Ravensbergischen Landes.- 3. Jber.Nieders.Geol.Ver.: 226-245, 5 Abb., Hannover 1910.

STILLE, H.:
BRINKMANN, R.: Der Untergrund des südlichen Oldenburg und der Nachbargebiete. - Abh. preuß.geol. L.-A., N.F., H. 116, Berlin 1930.

STRUCKMANN, C.: Über die fossile Fauna des Hannoverschen Jurameeres nebst Verzeichnis der aus den oberen Jurabildungen Hannovers beobachteten Versteinerungen.- 22. Jber. naturhist.Ges. zu Hannover: 47, 1873.

THURMANN, J.:
ETALLON, A.: Lethea Bruntrutana ou études pal.et stratigraphi sur le Jura bernois et en particulier les enviro de Porrentruy.-
In: Neue Denkschr.der allg.Schweiz.Ges. für die ges.Naturw., XIX.Band: 147-353, 36 Taf.,Zürich 18

TRENKNER, W.: Die jurassischen Bildungen der Umgebung von Osnabrück.- Veröff. naturw.Ver. Osnabrück 1, Osnabrück 1870-1871.

-.- Briefliche Mitteilungen - Herr W. Trenkner an Herrn Dames. - Z.deutsch.geol. Ges., 24: 410-413, Berlin 1872.

-.- Über den Jura der westl. Weserkette.- Z.deutsch.geol.Ges. 24, Berlin 1872.

-.- Die Juraschichten von Bramsche, Westercappeln und Ibbenbüren. - Z.deutsch.geol.Ges., 24: 558-588, Berlin 1872.

-.- Neue Aufschlüsse im Jura westl. der Weser.- Verh.naturh.Ver.für Rheinld.u.Westf., 33: 1-16, Bonn 1876.

-.- Exkursionsbuch für Geognosten.- Osnabrück 1881.

-.- Die geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Osnabrück.- Osnabrück 1881.

TRIEBEL, E.: Zur Morphologie und Ökologie der fossilen Ostracoden.- Senckenbergiana, 23: 294-400, 15 Taf., 2 Abb., Frankfurt a.M. 1941.

UDLUFT, H.: Die petrographischen Grundlagen für die Verwitterbarkeit der im Hoch- und Tiefbau verwandten Steine NW-Deutschlands.- Jb.preuß.geol.L.-A., 50: 474-475 etc., Berlin 1929.

USDOWSKI, H.E.: Die Entstehung der kalkoolithischen Fazies des norddeutschen Unteren Buntsandsteins. - Beitr. Min.u. Petrogr., 8: 141-179, 25 Abb., Berlin-Göttingen-Heidelberg 1961/62.

WEGNER, TH.: Geologie Westfalens.- Paderborn 1926.

WESTERMANN, G.: Monographie der Otoitidae (Ammonoidea). - Beih.Geol.Jb., H.15: 364 S., 33 Taf., 149 Abb., 5 Tab., Hannover 1954.

WETZEL, W.: Fauna und Stratigraphie der Württembergica-Schichten, insbesondere Norddeutschland. - Palaeontographica, 99: 63-120, Taf.7-9, Stuttgart 1950.

-.- Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des mittleren Dogger von Nordwesteuropa.- Palaeontographica, 65: 155-247, Stuttgart 1923-1924.

-.- Faunistische und stratigraphische Untersuchungen der Parkinsoni-Schichten des Teutoburger Waldes bei Bielefeld.- Palaeontographica, 58: 139-278, Taf. 11-20, Stuttgart 1911.

WOLBURG, J.: Über ein Vorkommen von tiefem Malm bei Elsfleth an der unteren Weser.- N.Jb.Geol., Palaeontol., Mh., für 1956: 55-75, 4 Abb., Stuttgart 1957.

ZIETEN, C.H.v.: Die Versteinerungen Württembergs.- Stuttgart 1830.

Soweit nicht an dieser Stelle besonders vermerkt, wird für die Bestimmungsnachweise der Makrofossilien auf die bei LOHMANN (1909: 75-77), v.SEE (1910: 692-693) und LÖWE (1913: 206-213) angeführte Literatur verwiesen.

In den Originalen der Dissertation, die im Geologischen Institut in Göttingen und im Archiv des Nds. Landesamt für Bodenforschung in Hannover einzusehen sind, befinden sich außerdem folgende Tafeln:

1.) Makrofossilien des Malm aus dem Wiehengebirge

2.) Schematische Profile

3.) Schematisches Faziesprofil

4.) Zur Faziesgrenze im Oxford aus dem westlichen Wiehengebirge

und eine Geologische Karte.

Lebenslauf

Am 28. Februar 1939 wurde ich als 3. Kind des Dipl.Ing. Hans Gerhardy und seiner Ehefrau Agnes, geb. Meyer, in Braunschweig geboren.

Von Ostern 1946 bis Ostern 1949 besuchte ich die Volksschule

in Gieboldehausen (Kreis Duderstadt)

von Ostern 1949 bis Herbst 1950 das Staatliche Gymnasium

in Duderstadt

von Herbst 1950 bis Ostern 1958 das altsprachliche Ratsgymnasium

in Hannover.

Hier legte ich 1958 meine Reifeprüfung ab.

Nach einem halbjährigen Praktikum bei der Seismos G.m.b.H. begann ich mein Studium an der Technischen Hochschule in Hannover und ließ mich Mai 1959 an der Georg-August-Universität zu Göttingen als Hauptfachgeologe einschreiben. Am Ende des WS 1961/62 legte ich mein Vorexamen ab.

Während der Studienzeit war ich außerdem weitere 18 Monate tätig beim Katasteramt in Hannover, in der Abteilung Bodenuntersuchung der Firma Böttcher in Hannover, im Kalibergwerk Ronnenberg und beim Landesamt für Bodenforschung in Hannover. Die Mikropaläontologische Sammlung in Göttingen betreute ich 2 Semester lang. Am 11. Dezember 1964 bestand ich mein Diplomexamen.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten Ackermann, Bartels, Bederke, Birukow, Brockmann, Correns, Glemser, Hilsch, Hiltermann, Pirson, Piepho, Plessmann, Scheffer, H. Schmidt, Schott, Seilacher, Winkler, Wunderlich und Zemann.